De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 24:

Enkele beschouwingen over een personenoproepinstallatie, werkende met verschillende toonhoogten, door ir TJ. G. Wiersma.

De Decibell een eenheid of niet?, door dr ir C. W. Kosten, ir J. van den Eijk en P. A. de Lange.

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 8:

De beweging van een visceuze vloeistof in een spleet met poreuze wanden, door prof. dr L. J. F. Broer.

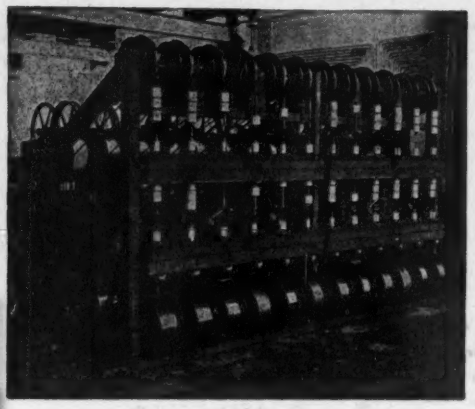
LUCHTVAARTTECHNIEK 4:

Moeilijkheden en mogelijkheden van de Nederlandse vliegtuigindustrie, door prof. dr ir W. T. Koiter.

Ingenieur • Jaargang 63 • No. 24 A 275-286; W 61-68; L 33-38; 's-Gravenhage, 15 Juni 1951

SMIT NUMEGEN

DRAADFABRIEK
VERTICALE 12-VOUDIGE OMSPINMACHINE



Omsponnen draad

GIESSEN-WERKTUIGEN
KRIMPEN

*

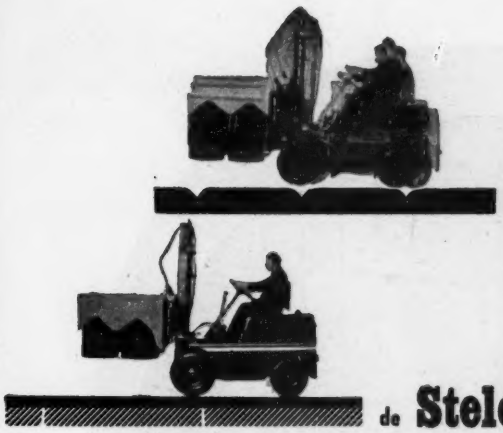
STUURMACHINES
voor iedere aandrijving

GREEN'S
Economisers
en
Luchtverhitters

E. GREEN & SON Ltd.
levert
economisers
van het nieuwste type
voor elke grootte en
voor elke druk
alsmede
gietijzeren luchtverhitters

Vertegenwoordigd door:
HOLIMA AMSTERDAM-C
TELEFOON 64824 — PRINS HENDRIKKADE 181

„MASSA-GIETWERK"
Bakker & Co. - Ridderkerk
Staalgieterij & Machinefabriek



de verkeerde manier

de **Stelcon** manier - sterke, vlakke, vlakblijvende vloeren

Hoe kan een vloer bijdragen tot productieverhoging? Op vele manieren, mits het een Stelconvloer is! Een Stelconvloer als basis van het bedrijf doet de prestaties stijgen, de bedrijfskosten dalen, het productieproces verloopt zonder horten of stoten en de bedrijfshygiëne neemt toe. (Stelconvloeren zijn stofvrij). In elk bedrijf waar vlug en vlot transport van essentieel belang is voor de productie, zijn Stelconvloeren ideaal. Stelconvloeren zijn economisch, zij blijven hun waarde behouden. Ze zijn gemaakt van beton van hoge kwaliteit, met een versterkte slijtlaag in diverse samenstellingen. Ze slijten niet, ze scheuren niet en brokkelen niet af. Ze zijn hecht van samenstelling en leveren absoluut vlakke vloeren van grote sterkte, die bestand zijn tegen intensief verkeer door de tijden heen.

Nederland
N.V. Betonfabriek „de Meteoor" de Steeg
Tel.: Velp K 8302-3344

België:
S.A. Raymond Defever - Brussel

Caraïbisch gebied:
Curaçao Trading Company S.A. - Willemstad (Curaçao)

Denemarken:
Højgaard & Schultz A/S - Evaldsgade 9 Kopenhagen

Duitsland:
Fritz Ebener - Essen

Engeland:
Stelcon Ltd. - London

Frankrijk:
S.A. Chapsol - Parijs

Indonesië:
Koopman & Co. - Djakarta

Zwitserland:
Fa. Richner & Cie - Zürich

Stelcon Pantsertegels 30 x 30 x 3 cm. (In speciale op onderlaag) in een industrie.

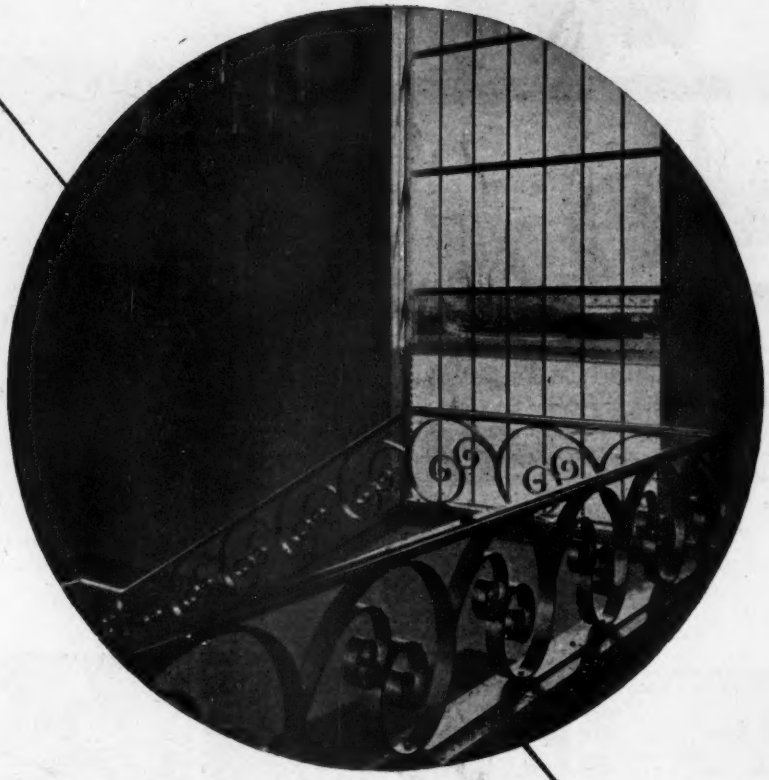
Stelcon Pantserplaten 200 x 200 x 10 cm. In zand als havenkadebevloering.

Export naar alle delen der wereld — **Stelcon** bedrijfsvloeren

N

Z

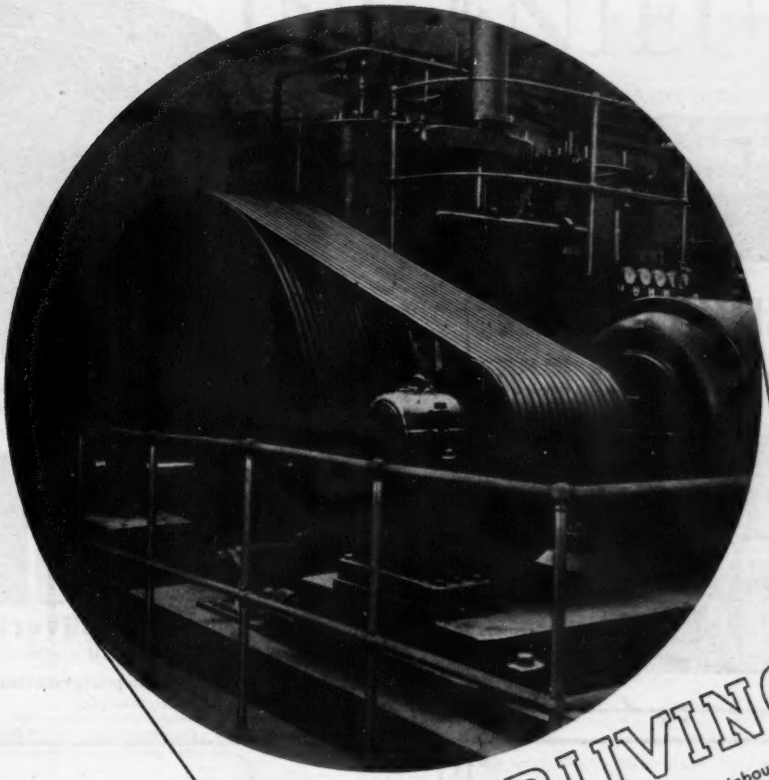
N.V. Betonfabriek „De Meteoor" De Steeg



Aluminium trapleuning
en electrische kroon
in de hal van ons kantoorgebouw
decoratief -
corrosiebestendig
geen onderhoud

N.V. NEDERLANDSCHE
ALUMINIUM
MAATSCHAPPIJ - UTRECHT

PLATEN - PROFIELEN BUIZEN



BLAURI-AANDRIJVINGEN

Hoog nuttig effect, grote elasticiteit, geringe inbouwafmetingen, kleine lagerbelasting en geen toezicht zijn de grote voordelen van de Blauri-aandrijvingen. Een grote voorraad groefschijven maken het ons mogelijk, complete aandrijvingen op korte termijn te leveren.

Wij leveren bovendien:

FLENDER TANDWIELKASTEN
overbrengingsverhouding tot 700:1

FLENDER VARIATOREN
voor trappenloze toerenregeling

ALMAR WRIJVINGSKOPPELINGEN
met droge wrijving voor alle vermogens

KW-KUSSENBLOKKEN
moderne korte witmetaal lagers

EFKA-VEERSPANROLLEN
verbeteren elke aandrijving met vlakke riem

VLAKKE- EN GROEFSCHIJVEN
levering uit voorraad en op bestelling

Mulder

VOOR AANDRIJVING · INGENIEURSBUREAU · DEN HAAG · BEZUIDENHOUT 217 · TELEFOON 720784

HEFWERKTUIGEN FIGEE - HAARLEM

Van Sluis tot den Helder, van Beerta tot Eijsden werd door het IBB in ca. 100 gemeenten gebouwd.

IBB

n.v. Ingenieurs-Bureau voor **Bouwnijverheid**

Oegstgeest tel. Leiden 20341 (3 lijnen)

Aannemingsmaatschappij voor bouw- en gewapendbetonwerken

Eigen constructie-bureau voor sterkteberekeningen

Diepwelpompen

voor

betrouwbaar en economisch

bedrijf

•

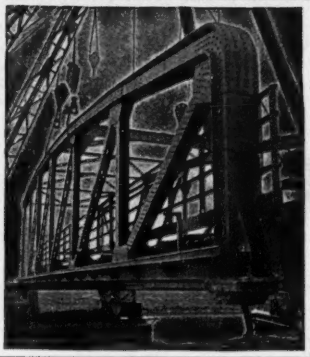
Hoog rendement

•

N.V. MACHINEFABRIEK

:Jaffa:

GROENEWEG 2 — UTRECHT



CONSTRUCTIEWERKEN

voor de meest uiteenloopende projecten maakt en monteert:

818

BEGEMANN-HELMOND

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. **PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR:** Ir J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692

Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1.- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 24.

654.915

Enkele beschouwingen over een personenoproepinstallatie, werkende met verschillende toonhoogten

door ir T. G. WIERSMA
Ingenieur bij de Koninklijke Nederlandsche Gist- & Spiritusfabriek N.V. te Delft.

Summary: *An installation for calling persons using different pitch of tone.*

Choice of a calling system is to take into account the advantages and draw-backs of the different systems in order that it may be adaptable to the nature of the enterprise for which it is intended.

After considering calling systems in general and the way to operate them, the paper describes a four pitch system used by the Koninklijke Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek N.V. at Delft.

Het personen-oproepsysteem, werkende met verschillende toonhoogten, vergeleken met diverse andere oproepsystemen

Men kan de oproepsystemen onderscheiden in 2 hoofdgroepen:

A. de optische systemen, waarbij de oproepsignalen zichtbaar worden gemaakt;

B. de acoustische systemen, waarbij de oproepsignalen hoorbaar te onderkennen zijn.

Onder groep *A* vallen o.a.:

A_1. het systeem, werkende met gekleurde lichtsignalen. De codegevers zijn in dit geval lichtbakjes, in het algemeen voorzien van 4 verschillende gekleurde ruitjes, waarachter in afgeschoten vakjes(tegen onderlinge lichtoverstraling) lampjes aangebracht zijn. Indien een aantal lampjes branden, ziet men dus een combinatie van gekleurde lichtsignalen.

Indien een oproepcode uitgezonden wordt, geldt een korte zoemertoon veelal als attentiesignaal.

Een variant is een systeem, waarbij de lichtbakjes geen gekleurde venstertjes hebben, doch wit matglazen venstertjes van verschillende vormen b.v. □ △ ○ ▯.

A_2. het systeem, waarbij de oproepcode aangegeven wordt door een klok. De codegevers zijn uitgevoerd in de vorm van een klok met wijzerplaat en 1 of 2 wijzers.

De stand van de wijzer(s), gemarkeerd door de cijfers op de wijzerplaat, geeft een oproepcode aan.

Ook hier moet, evenals bij A_1, een acoustisch attentiesein voorafgaan.

Onder groep *B* vallen o.a.:

B_1. het systeem, waarbij de codegevers claxons of toemers zijn.

De oproepcodes worden gevormd uit een aantal lange en korte signalen, analoog aan de Morse seinen.

B_2. het systeem, waarbij via versterker en luidsprekers het gesproken woord hoorbaar is.

B_3. het systeem, analoog aan B_2, doch waarbij in plaats van het gesproken woord, diverse tonencombinaties worden uitgezonden.

Het nadeel van de acoustische systemen t.o.v. de optische is ongetwijfeld, dat de eerstgenoemde geluid geven. In inrichtingen zoals ziekenhuizen e.d., waar stilte zoveel mogelijk betracht moet worden, zijn systemen van groep *A* zeker op hun plaats.

De voordelen van de acoustische systemen t.o.v. de optische zijn o.a.:

a. Indien een oproep verricht wordt, behoren alle personen, die opgeroepen kunnen worden, bij systemen van groep *A* naar de dichtstbijzijnde codegever te kijken.

Bij systemen van groep *B*, bereikt het geluid vanzelf de opgeroepene, die op den duur onderbewust op zijn code reageert (vergelijk met het bekende „huisfluitje"). Deze factor is vooral van belang bij installaties, waarbij een groot aantal oproepcodes in bedrijf is en waar dus over het algemeen de oproepcodes elkaar snel opvolgen. Mede door het feit, dat hier de kans, opgeroepen te worden binnen een bepaald aantal oproepen, per persoon gemiddeld kleiner is, zal het na enige tijd als hinderlijk worden gevoeld om telkens weer naar een codegever te moeten kijken. Het is duidelijk, dat in bovengenoemd geval, een acoustisch systeem meer „vat" heeft op de opgeroepenen.

b. De lichtbak of klok moet duidelijk *zicht*baar worden geplaatst. Dit is een zwaardere eis dan: duidelijk *hoor*baar. Om aan de eerstgenoemde eis te voldoen, moet men in nagenoeg iedere ruimte een codegever plaatsen, terwijl een luidspreker in de gang of op zolder een groot aantal kantoren met gepast geluidsvolume kan bestrijken.

Op fabrieksterreinen krijgen de klokken of lichtbakken al spoedig grote afmetingen of er moeten een groot aantal worden geplaatst, terwijl één 10 Watt luidspreker veelal voldoende is om een straat of plein te bestrijken.

Alhoewel geheel afhankelijk van de aard van het bedrijf, is toch naar schatting $^1/_5$ van het aantal lichtbakken of klokken aan luidsprekers nodig, hetgeen de hogere stukprijs van een luidspreker zeker goedmaakt.

Bij opstelling van lichtbakken buiten, dient men ervoor te zorgen, dat de zonneschijn op de gekleurde vensters nooit de indruk mag wekken, dat de lamp achter het venster brandt.

c. het kabelnet van een acoustisch oproepsysteem is zo eenvoudig mogelijk, n.l. 2-aderig. Een systeem met 4 gekleurde lichtsignalen heeft echter minstens 5 aders nodig terwijl het attentie-zoemersignaal nog 1 ader extra vergt.

In een uitgebreid fabriekscomplex is ook deze factor van groot belang.

De voordelen van het oproep/tonensysteem B_3 t.o.v. het claxonsysteem B_1 zijn o.a.:

a. het claxongeluid bezit een disharmonisch frequentiespectrum; het doet principieel onaangenaam aan, terwijl een welluidende toon b.v. een orgeltoon veel aangenamer klinkt.

b. het frequentiespectrum van het claxongeluid valt grotendeels samen met dat van het fabrieckslawaai. Het geluidsvolume van een claxon zal dus principieel veel groter moeten zijn, dan dat van een toon, die door het bijzondere karakter veel eerder opvalt.

c. bovendien is het geluidsvolume van een claxon moeilijk te regelen, terwijl de geluidssterkte van een luidspreker op eenvoudige wijze aan te passen is aan de omgeving, zo zelfs dat een luidspreker in een kleine kantoorruimte niet hinderlijk behoeft te zijn. Bij een luidsprekersysteem is het dan ook mogelijk de signalen met gepast geluidsvolume over de gehele fabriek (de kantoren en laboratoria incluis) uit te zenden.

d. om bij een claxonsysteem de *korte* en *lange* stoten i.v.m. de vele verschillende acoustische eigenschappen van diverse fabrieksruimten duidelijk te kunnen onderscheiden, zal men relatief lang over de uitzending van 1 oproepcode doen.

Bij het tonensysteem met *even lang* durende tonen van verschillende toonhoogte, neemt het uitzenden van 1 code met 4 tonen hoogstens 2 seconden in beslag.

e. er is bij het tonensysteem een veel groter aantal combinates te maken dan bij het Morse-systeem.

Tenslotte rest ons het oproeptonensysteem B_3 te vergelijken met het systeem, waarbij het gesproken woord wordt uitgezonden B_2.

a. Behalve aan de eis van *hoorbaarheid*, moet bij het systeem B_2 ook nog voldaan worden aan de eis van *verstaanbaarheid*. Het is duidelijk, dat de laatste eis een veel zwaardere is, vooral ook omdat het frequentie-spectrum van het gesproken woord grotendeels samenvalt met het fabrieckslawaai.

Om aan de eis van verstaanbaarheid te voldoen, zal men minstens 2 × zoveel luidsprekers moeten installeren dan voor een oproeptonensysteem nodig is, zoals door proeven is aangetoond.

b. Tegenover het voordeel, dat men sneller zou reageren bij het afroepen van de naam, dan bij het horen van een bepaalde tonencombinatie, staat weer, dat vele personen er niet op gesteld zijn, dat hun naam steeds weer door het fabriekscomplex wordt gegalmd; laat staan, dat alle werknemers steeds orders of boodschappen te horen krijgen.

Is het nu niet moeilijk de tonencombinaties te onderkennen?

Indien de theoretisch mogelijke codes willekeurig gebruikt zouden worden, is het duidelijk, dat men te hoge eisen gaat stellen aan het muzikale gevoel van de gemiddeld onmuzikale mens. Noemt men de 4 oproeptonen resp. *A*, *B*, *C* en *D*, waarbij *A* de laagste en *D* de hoogste toon is (deze aanduiding houdt geen verband met de in de muziekleer gebezigde *a*, *b*, *c* en *d*).

Zouden b.v. naast de code *AAAA* ook de codes *BBBB*, *CCCC* en *DDDD* bestaan, dan worden zeker te hoge eisen gesteld aan het absolute muzikale gehoor. Men moet derhalve werken op het relatieve muzikale gehoor van de gemiddeld onmuzikale mens. Zo kan de code *CCBA* ook voorgesteld worden door en de code *CCAB* door .

Het is onjuist de resp. codes *DDCB* en *DDBC* eveneens toe te laten. Indien de schifting op een soortgelijke wijze doorgevoerd wordt, komt men bij een oproepsysteem met 4 tonen (aantal theoretisch mogelijke combinaties is 340 zoals later zal blijken) tot c.a. 100 oproepcodes, die door de gemiddelde mens duidelijk te onderscheiden zijn. Men heeft ook nog in de hand om de werkelijk zeer onmuzikale personen, en dit is een zeer gering aantal, de meest gemakkelijk herkenbare signalen van het systeem te geven.

Het blijkt, dat men op den duur volkomen onderbewust gaat reageren op het eigen signaal.

Is dit stadium bereikt, dan zal men alle andere signalen langs zich heen laten gaan en zelfs niet bewust horen.

Aantal mogelijke oproepcodes bij diverse personenoproepsystemen

Een van de eerste vragen, waarvoor men zich bij de keuze van een bepaald systeem gesteld ziet, is welk aantal oproepcodes in een systeem mogelijk is.

Teneinde hierin een inzicht te verkrijgen, dient men een oproepcode te analyseren:

1. Het is mogelijk, gebruik te maken van verschillende soorten seinen (b.v. verschillende toonhoogten bij acoustische signalen, ofwel kleuren bij lichtsignalen).

Stel nu het aantal soorten seinen gelijk aan s.

2. Een oproepcode wordt gevormd door een aantal keren de onder 1. omschreven seinen uit te zenden. Het is echter onverschillig of deze seinen onderling gelijk, dan wel verschillend zijn. Stel dit aantal keren voor door k.

Bijvoorbeeld $k = 3$, indien de code wordt gevormd door 3 toonhoogten, dan wel door 3 kleuren. Ook echter is $k = 3$, indien 2 × dezelfde toon wordt gevolgd door één van de voorgaande afwijkende toonhoogte.

3. Een sein kan op diverse manieren uitgezonden worden.

Stel het aantal manieren gelijk aan m.

Zo kan b.v. een gekleurd lichtsignaal uit zijn, continu branden, dan wel flikkeren. In dit geval is dus $m = 3$. Bij een „claxon"-systeem is $m = 2$ (lange en korte stoten).

Stel tenslotte het totale aantal combinaties, dat in een bepaald oproepsysteem gevormd kan worden, gelijk aan C, dan kan een eenvoudig verband gevonden worden tussen de bovengenoemde grootheden.

a. Ter vereenvoudiging beschouwe men eerst het geval $m = 1$.

Indien $k = 1$, dan is $C' = s$.

Indien $k = 2$, dan zijn s beginseinen mogelijk, ieder ge-

volgd door $C' = s$ combinaties; derhalve is $C'' = s\,C' = s^2$.

In het algemeen zal dus gelden: $C_{m=1} = s^k$.

Voorbeeld:

Voor $k = 2$ en $s = 3$ (de seinen a, b en c) zijn de volgende combinaties mogelijk:

aa	*ba*	*ca*
ab	*bb*	*cb*
ac	*bc*	*cc*

$C_{m=1} = s^k = 3^2 = 9$.

b. Thans beschouwe men het geval $s = 1$.

Op analoge wijze als onder *a*. kan men aantonen, dat het aantal combinaties gegeven wordt door de uitdrukking:

$$C_{s=1} = m^k$$

Voorbeeld:

$k = 4$ en $m = 2$ (voorgesteld door . en —)

. . . .	. — . .
. . . —	. — . —
. . — .	. — — .
. . — —	. — — —
— . . .	— — . .
— . . —	— — . —
— . — .	— — — .
— . — —	— — — —

$$C_{s=1} = m^k = 2^4 = 16$$

c. In het algemeen, indien $s \neq 1$ en $m \neq 1$, verkrijgt men een combinatie van de gevallen *a*. en *b*.

Het zal duidelijk zijn, dat voor iedere combinatie van soorten seinen genoemd onder *a*. het aantal combinaties gegeven in *b*. bestaat; derhalve is

$$C = C_{m=1}\ C_{s=1} = (s.m)^k$$

Voorbeelden:

Voor een oproepsysteem, werkende met 4 toonhoogten, waarbij de tonen op 1 wijze worden uitgezonden, (m.a.w. geen lang- en kortdurende tonen) geldt dus $s = 4$ en $m = 1$. Vormen 4 tonen een oproepcode ($k = 4$), dan is het aantal mogelijke combinaties:

	$C'''' (s.m.)^k$	$= 4^4 =$	256
voor $k = 3$	C''' =	$= 4^3 =$	64
$k = 2$	C'' =	$4^2 =$	16
$k = 1$	C' =	$4^1 =$	4
	$C_{totaal} =$		340

Deze combinaties kunnen echter niet alle gebruikt worden, daar men dan te hoge eisen stelt aan het absolute muzikale gehoor van de gemiddelde mens (zie eerder).

Voor een „claxon"-oproepsysteem is $s = 1$ en $m = 2$ (lange en korte stoten). Het totale aantal combinaties voor $k = 4$ resp. 3, 2 en 1 is:

$$C_{totaal} = 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2 = 30$$

Voor een oproepsysteem, waarbij 2 wijzers op een wijzerplaat zijn aangebracht en waar een z.g. „tijdsaanduiding" een code voorstelt, is b.v. $s = 12$, $m = 1$ en $k = 2$.

$$C_{totaal} = 12^2 = 144$$ d.i. inclusief de rusttoestand, waarbij beide wijzers op de 12 staan.

Ook zijn oproepsystemen in gebruik, waarbij de codes gevormd worden door gekleurde lichten, die „aan", „uit" of „flikkerend" in de combinaties kunnen voorkomen ($m = 3$). In lichtbakken zijn een aantal kleuren boven elkaar gemonteerd. Deze kleuren hebben in iedere combinatie een vaste plaats, zo is de bovenste kleur b.v. steeds rood, de daaropvolgende blauw enz.

Twee keer eenzelfde kleur kan in een code niet voorkomen, waardoor het aantal combinaties uiteraard beperkt wordt.

Alhoewel er meerdere kleuren zijn, is door bovengenoemde beperking: $s = 1$.

Voor een lichtbak met 4 kleuren ($k = 4$) is het aantal combinaties:

$C = (1.3)^4 = 81$, d.i. inclusief de combinatie „alles uit" (de rusttoestand).

Bediening der personenoproepinstallatie

Men onderscheidt 2 verschillende gevallen:

1. *Gedecentraliseerde bediening*:

Er bestaan systemen, waarbij de oproepinstallatie door de aanvrager zelf bediend kan worden; dit kan via de telefooninstallatie door het draaien van een codenummer en oproepnummer. De opgeroepene dient zich dan naar het dichtstbijzijnde telefoontoestel te begeven en wordt, na het kiezen van een algemeen bekend antwoordcodenummer, automatisch met de aanvrager verbonden.

2. *Gecentraliseerde bediening*:

Hierbij wordt de oproepinstallatie vanuit 1 of meerdere posten bediend (b.v. door telefoniste of portier). De aanvrager richt nu het verzoek om een bepaald persoon op te roepen tot genoemde centrale instantie.

De opgeroepene meldt zich telefonisch bij de bedieningspost en hoort hetgeen van hem verlangd wordt.

Beide systemen hebben voor- en nadelen en de keuze zal geheel afhankelijk zijn van de aard van het bedrijf.

De voordelen van systeem 1 t.o.v. 2 zijn:

a. Buiten de noodzakelijke personen (aanvrager en opgeroepene) behoeven geen meerdere personen te worden ingeschakeld.

b. De opgeroepene heeft direct contact met de aanvrager en behoeft dus niet als extra handeling de bedieningspost op te bellen.

De voordelen van systeem 2 t.o.v. 1 zijn:

a. De aanvrager behoeft niet minutenlang met de telemicrofoon in de hand te wachten totdat de opgeroepene antwoordt.

b. In diverse gevallen is het mogelijk de instructies door de portier aan de opgeroepene te laten geven.

c. Op spitsmomenten zal men de bedieningspost niet zo vaak bezet vinden als een oproepinstallatie, waarbij een aanvrager wacht totdat de opgeroepene antwoordt.

d. Bovendien kunnen de aanvragen op de bedieningspost naar urgentie behandeld worden.

Beschrijving van de installatie in gebruik bij de Kon. Ned. Gist- & Spiritusfabriek

Sinds Juli 1949 is op de K.N.G. & S.F. een personenoproepinstallatie in bedrijf, werkende met 4 toonhoogten. Het tonensysteem was reeds bekend volgens Octrooi n° 59452 ten name van N.V. Hardo te 's Gravenhage en heeft in verschillende bedrijven reeds toepassing gevonden.

Alhoewel theoretisch het aantal combinaties:

$4^4 + 4^3 + 4^2 + 4^1 = 340$ bedraagt ($s = 4$, $m = 1$ en $k = 4$ resp. 3, 2 en 1), kunnen deze niet willekeurig toegepast worden, daar men dan te hoge eisen stelt aan het absolute muzikale gehoor van de gemiddelde mens. Past men een dusdanige selectie toe, gericht op het relatieve muzikale gehoor van de gemiddeld onmuzikale mens, dan komt men tot een 100-tal codes, die duidelijk te onderscheiden zijn.

Aangezien er, behalve de oproepcodes bestemd voor bepaalde personen, ook algemene seinen zoals: brandseinen, tijdseinen e.d. via de oproepinstallatie worden uitgezonden, is een complete reserve-versterkerinstallatie aanwezig.

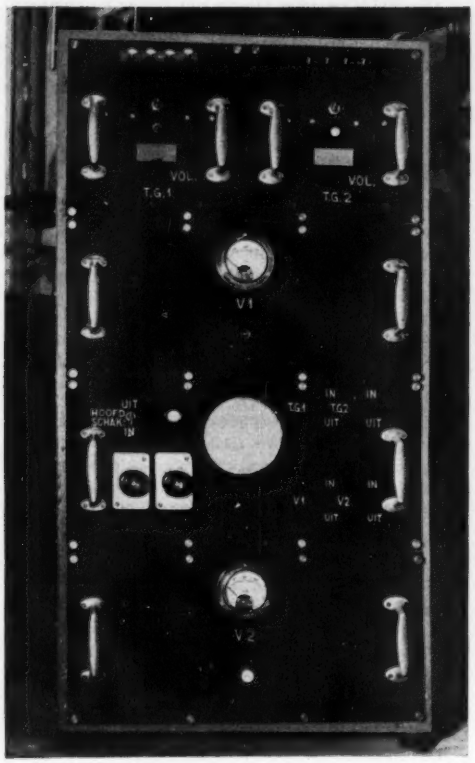


Fig. 1. Versterkerkast, bevattende 2 toongeneratoren (TG), 2 eindversterkers (V) en een algemeen schakelpaneel.

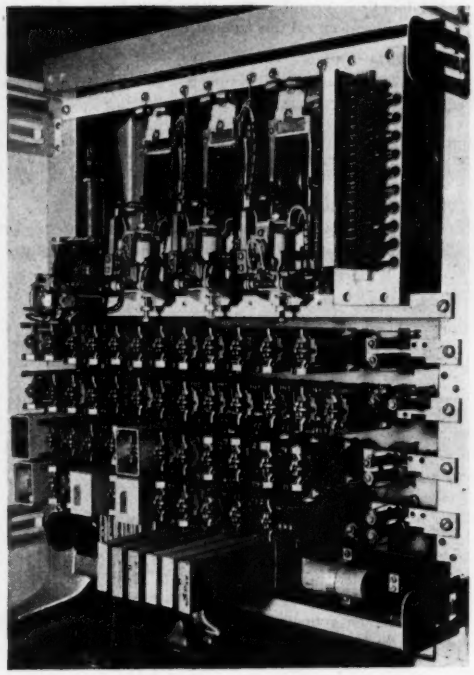


Fig. 2. Oproepautomaat, waarmede de gewenste oproepcode ingesteld en automatisch een aantal keren uitgezonden kan worden.

In fig. 1 is het front van de versterkerkast te zien. De tonen worden in een toongenerator (TG) opgewekt en via een eindversterker (*V*) naar de ca. 150 luidsprekers toegevoerd. Boven in het paneel zijn een TG en een reserve TG aangebracht. Het geluidsvolume van de tonen is individueel en gezamenlijk regelbaar.

Onder de toongeneratoren is de 1e eindversterker geplaatst; daaronder volgt een algemeen schakelpaneel met contrôle luidspreker en tenslotte de 2e eindversterker. De installatie moet dag en nacht in bedrijf zijn, terwijl een opwarmtijd van een halve minuut ontoelaatbaar is. De buizen van de in bedrijf zijnde TG en V zijn derhalve in een spaarschakeling opgenomen, waarbij de emissie tot een minimum beperkt wordt door het stuurrooster in rusttoestand sterk negatief te drukken.

De gloeispanning blijft continu op de buizen staan. De luidsprekers zijn in 8 verschillende groepen onderverdeeld, die bepaalde gebouwcomplexen en de tussenliggende terreinen bestrijken. Weet men van een opgeroepene, dat hij zich in een bepaald rayon bevindt, dan kan men die betreffende groep luidsprekers inschakelen en behoeft men de andere groepen niet onnodig lastig te vallen.

De plaatsing van de luidsprekers is zodanig, dat door het gehele fabrieckscomplex de codes met gepast geluidsvolume hoorbaar zijn. Er is zoveel mogelijk naar gestreefd z.g. schaduwplekken (dit zijn gebieden, waar de oproepcodes niet of onvoldoende te horen zijn) te voorkomen, waardoor een snel reageren mogelijk wordt.

Op de terreinen en fabriekshallen zijn membraanluidsprekers gebruikt van een weer- en vochtbestendig type. In droge ruimten zijn normale conusluidsprekers aangebracht.

De installatie wordt bediend vanuit 2 posten n.l. door de telefoniste en door de portier.

Bij het binnenkomen van een telefoonverbinding kan de telefoniste direct de oproepinstallatie bedienen en de z.g. „Telefoonoproepen" verrichten. In alle andere gevallen, b.v. interne oproepen, brandsignalen, tijdseinen e.d., wordt de installatie door de portier bediend; hij verricht alle z.g. „Bedrijfsoproepen". De opgeroepene kan deze 2 soorten oproepen onderscheiden doordat er bij een „Telefoonoproep" de code gevolgd wordt door een duidelijk herkenbaar accoord, de z.g. „Telefoontoon", terwijl dit bij een „Bedrijfsoproep" niet het geval is.

In verband met de vereenvoudiging van de bediening der installatie en om onafhankelijk te zijn van de vele personen, die in functie zijn op de bedieningsposten, geschiedt de bediening der installatie via een oproepautomaat, waarvan fig. 2 een afbeelding geeft. Hierdoor is het mogelijk automatisch een oproepcyclus uit te zenden, bestaande uit een code, herhaling van de code, rustpauze van ca. ½ minuut, daarna weer de code en de herhaling ervan, zodat dus de code per cyclus totaal 4 × uitgezonden wordt. Na de oproepcyclus keert de automaat terug in de rusttoestand.

Ieder op te roepen persoon heeft een oproepnummer, dat alleen op de bedieningsposten bekend is. Het nummer van

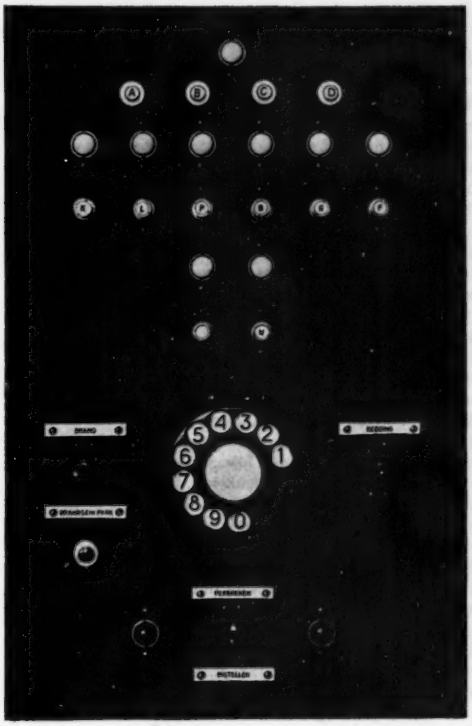


Fig. 3. Bedieningspaneel, waarmede de oproepautomaat bestuurd kan worden.

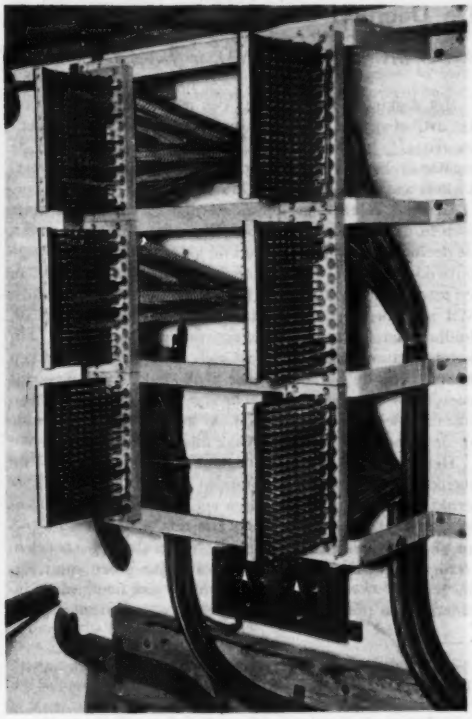


Fig. 4. Verdeler, waarop een bepaald oproepnummer aan een gewenste oproepcode gekoppeld kan worden.

2 cijfers wordt met behulp van een kiesschijf gekozen, waarna automatisch de oproepcyclus volgt.

Het is mogelijk de cyclus te onderbreken en b.v. een gemaakte fout te herstellen.

De schakeling is zodanig uitgevoerd, dat de telefoniste voorrang in de bediening heeft, met uitzondering van het geval, dat de portier brand ignaal of tijdsignalen geeft.

In fig. 3 is het bedieningstableau van de portiersloge afgebeeld. Van boven naar onder gaande, ziet men achtereenvolgens o.a.:

a. de storingslamp van de oproepautomaat;

b. daaronder de 4 toetsen *A*, *B*, *C* en *D*, waarmee, buiten de oproepautomaat om, met de hand de tonen kunnen worden uitgezonden;

c. vervolgens 6 + 2 toetsen met signaallampjes, waarmee de diverse groepen ingeschakeld kunnen worden;

d. sleutels voor speciale seinen o.a. de „brandsleutel". Teneinde de handeling zo eenvoudig mogelijk te doen zijn, worden bij het omzetten van dit soort sleutels automatisch alle groepen ingeschakeld;

e. de kiesschijf, waarop de oproepnummers gekozen kunnen worden;

f. hieronder de sleutel met de standen „Instellen" en „Verbreken" voor de bediening van de oproepautomaat met aan weerszijden een groene en rode signaallamp voor het aangeven van resp. „Vrij" en „Bezet"-stand van de automaat.

In de bedieningskast is een contrôle-luidspreker ingebouwd, die onafhankelijk is van de groepen ingeschakelde luidsprekers, ter contrôle van de uitgezonden codes.

Fig. 4 laat de soldeerstroken zien, waarop naar behoefte aan een bepaald oproepnummer een gewenste oproepcode verbonden kan worden.

De oproepautomaat met bedieningspanelen is geleverd en geïnstalleerd door de Ned. Standard Electric Mij te Den Haag.

De versterkerinstallatie met luidsprekers is geleverd door het Technisch Bureau v. Reysen te Delft.

Slot

De vele bestaande oproepsystemen hebben ieder diverse voor- en nadelen en derhalve hun specifieke arbeidsterreinen. Dit geldt eveneens voor de wijze van bedienen.

Een oproepsysteem dient aangepast te zijn aan de aard en het karakter van het bedrijf, waarin het toegepast wordt.

Een systeem, dat in middelgrote en grote fabrieken goed voldoet, is het „tonen"-oproepsysteem volgens Ned. octrooi n° 59452, ten name van N.V. Hardo te 's-Gravenhage.

Volgens dit principe is sinds Juli 1949 op de Koninklijke Nederlandse Gist- en Spiritusfabriek N.V. te Delft een oproepsysteem in bedrijf. D.m.v. een oproepautomaat wordt de arbeid van het bedienend personeel sterk vereenvoudigd.

De Decibell een eenheid of niet?

door dr ir C. W. KOSTEN[1]*), ir J. VAN DEN EIJK*[2]*) en P. A. DE LANGE*[3]*)*

Het deskundig commentaar van ir R. VERMEULEN [4]) op het artikel van dr R. A. J. BOSSCHART en prof. dr H. FREUDENTHAL [5]) (men zie ook ref. [6])) geeft de mening van de meeste decibellgebruikers, althans van ons, zeer goed weer. Enkele aanvullingen komen ons echter nog gewenst voor.

Het door B. en F. geciteerde slordige spraakgebruik treft men in de acustica helaas niet alleen aan ten aanzien van de decibell. Het komt voort uit de jeugd en de stormachtige ontwikkeling van de geluidstechniek na 1920 enerzijds, in de moeilijkheid van popularisering der acustica anderzijds. Wil men begrippen als intensiteit en intensiteitsniveau, luidheid en luidheidsniveau eenvoudig uiteenzetten, dan komt men er gemakkelijk toe, zich slordig uit te drukken terwille van de eenvoud. Maar al te vaak meent men, dat energie en vermogen synoniem zijn, terwijl vermogen een moeilijk begrip schijnt te zijn. Is het wonder dat dan de eerder genoemde begrippen vaak mishandeld worden?

Het begrip *dB* bevat wel degelijk, in tegenstelling tot de mening van B. en F., iets omtrent de aard der erin uitgedrukte grootheden. Dit behoren volgens afspraak *vermogens of soortgelijke grootheden* te zijn (zie ref. [4])). Klakkeloze toepassing op andere gebieden zou de eenheid bezoedelen, verdere beperking binnen de omvangrijke groep van „vermogens en soortgelijke grootheden" is niet nodig, daar insiders in de practijk niet op noemenswaardige moeilijkheden stuiten. Dat voor ieder der grootheden uit genoemde groep een of meer vergelijkingswaarden worden gebruikt om tot een nulpunt van de corresponderende *dB*-schaal te geraken, is wel lastig, doch is een noodzakelijk gevolg van de enorme uitgebreidheid van de wetenschappen, waarin de *dB* dienst doet. Men kan hier terecht aandringen op expliciete vermelding van de vaststelling van dit nulpunt. Doorgaans doet men dit met een vermelding in woorden tenzij insiders het nulpunt behoren te kennen. Meer en meer komt men ertoe, deze vermelding te normaliseren [4]).

Het symbool van een eenheid heeft o.a. als functie, de grootte van de eenheid aan te geven. Even belangrijk is echter vaak de informatie omtrent de gemeten grootheid, die uit de eenheid spreekt. Zo zal men de stuwdruk $\frac{1}{2}\rho v^2$ opgeven in N/m^2 en niet in J/m^3, doch de energiedichtheid $\frac{1}{2}\rho v^2$ in J/m^3 en niet in N/m^2. Men denke ook aan de warmtegeleidingscoëfficient, vaak opgegeven in $kcal/uur/m^2$ °C/m. Soms is de informatie bijzaak. Men schrijft dan MKS, of in oude tijden CGS, als „eenheid". Een andere maal is de informatie hoofdzaak (radiaal), ja soms zelfs het enige doel. Bij de *dB* is de informatie-taak zeer belangrijk (vermogen, enz.), zulks in tegenstelling met de mening van B. en F. Snelheden drukt men niet uit in hertz per dioptrie (historisch grapje van een hertz- en dioptriebestrijder), uitsluitend vanwege de foutieve informatie.

Resumerende komen wij tot soortgelijke conclusies als ir R. VERMEULEN:

a. De *dB*, ongeveer zoals tegenwoordig in gebruik, voldoet de vakmensen. Hij is verdedigbaar als eenheid.

b. De strijd ertegen is derhalve kansloos, althans zolang de *dB* zuiver gehouden kan worden.

c. Men houde de *dB* dus zo zuiver als hij nog is en stake de doelloze strijd.

[1]) Laboratorium voor Technische Physica der Technische Hogeschool, Delft.
[2]) Afdeling Gezondheidstechniek T.N.O.
[3]) Technisch Physische Dienst T.N.O. en T.H., Delft.
[4]) *De Ingenieur* 63/20/A237 (18 Mei 1951).
[5]) *De Ingenieur* 63/17/A203 (27 April 1951).
[6]) *De Ingenieur* 63/21/A246 (25 Mei 1951).

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Prijsvragen in de afdeling der electrotechniek van de Technische Hogeschool. (Ingevolge art. 37 der hogeronderwijswet)

I. Gevraagd wordt een onderzoek naar de analytische signaalfuncties, zoals die door D. GABOR (1946) *ingevoerd zijn en door* J. VILLE (1948) *zijn aangevuld.*

II. Gevraagd wordt: De opstelling van een betrouwbare en practisch bruikbare methode voor het in rekening brengen van de invloed der ijzerverzadiging op de stroomreactantie van wisselstroomwikkelingen.

De antwoorden op de vragen moeten, met een andere hand dan die van de inzender of met een schrijfmachine in de Nederlandse taal zijn geschreven.

De antwoorden moeten vóór of op 14 September 1952 worden toegezonden aan de Secretaris van de Senaat der Technische Hogeschool, met opgave van een correspondentie-adres van de inzender. Zij moeten getekend zijn met een spreuk of een ander kenteken en daarbij moet gevoegd worden een verzegeld briefje, dat diezelfde spreuk of hetzelfde teken tot opschrift heeft en de naam, het studievak en het eigen adres van de inzender bevat.

Als studerenden aan een Nederlandse instelling van hoger onderwijs en gerechtigd tot het beantwoorden van de prijsvragen worden beschouwd allen, die op de datum van deze bekendmaking het recht hadden het onderwijs aan een Nederlandse hogeschool of universiteit bij te wonen en die op deze datum geen diploma als ingenieur, geen ander einddiploma van een hogeschool of geen doctoraat hebben verkregen.

Op 8 Januari 1953 zal door de Senaat het oordeel der afdeling over de ingekomen antwoorden worden bekend gemaakt en aan de inzender van het meest voldoende antwoord, dat de bekroning waardig is gekeurd, de gouden ere-penning worden uitgereikt.

Een met een gouden ere-penning bekroond antwoord wordt teruggezonden aan de inzender; niet bekroonde antwoorden worden teruggezonden aan het opgegeven correspondentieadres.

Voor verdere bijzonderheden, ook wat betreft de literatuur, gelieve men de desbetreffende circulaire aan te vragen.

Subsidies en Stipendia van de Ned. Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek

Aanvragen voor subsidie, met wetenschappelijke motivering van het te verrichten onderzoek en gespecificeerde begroting, kunnen met betrekking tot het jaar 1952 tot 1 Sept. 1951 worden ingezonden bij de heer J. H. BANNIER, Directeur der organisatie, Nassauplein 3, Den Haag, Tel. 116376.

De subsidie kan event. ook dienen voor personeel en instrumentarium of om buitenlandse geleerden in Nederland voordrachten te laten houden.

Ook continuering van reeds aangevangen ondersteuning moet vóór 1 Sept. 1951 worden aangevraagd.

De mogelijkheid bestaat, een stipendium te ontvangen voor een verblijf van één of meer maanden in Frankrijk, als onderdeel van de uitwisseling met het „Centre National de la Recherche Scientifique", aldaar. Aanvragen voor zulk een stipendium voor de periode 1 Oct. 1951/1 Oct. 1952 kunnen eveneens tot 1 Sept. 1951 aan bovenstaand adres worden ingediend.

Tentoonstelling ter gelegenheid van het 60-jarig bestaan van het Philipsbedrijf

De tentoonstelling, welke wegens het — thans geweken — pokkengevaar tot nu toe nog niet voor het publiek open was, wordt op 11 Juni 1951 geopend in de Philips Jubileum Hal te Eindhoven en is gedurende de zomermaanden dagelijks van 14.00 tot 19.00 uur (met uitzondering van Zaterdag en Zondag) gratis toegankelijk.

De tentoonstelling wil een volledig beeld geven van de Nederlandse techniek op het gebied van genoemd bedrijf. Er zal o.a. een 3½ millioen V stootspanningsgenerator in werking zijn.

Journée de Caoutchouc dans la Route op 26 Mei 1951 te Parijs

Bovengenoemde bijeenkomst onder voorzitterschap van de heer Duriez, Hoofdingenieur van Bruggen en Wegen in Frankrijk, werd door ruim 300 vooraanstaande autoriteiten en wegeningenieurs uit Frankrijk, Zwitserland, Italië, België, Luxemburg, Engeland en Nederland bijgewoond.

De Gemeente Amsterdam, die jaarlijks op een belangrijke oppervlakte het rubber-asfaltprocédé toepast, was vertegenwoordigd door de Hoofdingenieur van Publieke Werken, ir G. H. Meyer en de heer J. van der Baan, Hoofd van de Afdeling Bestratingen.

Achtereenvolgens werden voordrachten gehouden door prof. Ariano, Directeur van het Instituut voor de Wegenbouw in Italië, en door verschillende vertegenwoordigers van het Institut Français du Caoutchouc, The British Rubber Development Board en de Rubber-Stichting. De in Italië verkregen interessante resultaten, trokken zeer de aandacht.

Een verslag van de conferentie zal door het Institut Français du Caoutchouc worden gepubliceerd.

Uit persbericht v.d. Rubber-Stichting.

Nederlandse Rheologische Vereniging Vergadering op 22 Juni 1951 te Delft

De vergadering vangt aan te 13.30 uur in het Gebouw voor Weg- en Waterbouwkunde der T.H., Oostplantsoen 25 en is gewijd aan:

Rheologie van hoog-polymere stoffen.

Sprekers zijn:

Dr A. Staverman: *Kort overzicht van de eigenschappen van polymeren.*

Dr H. Leaderman: *Viscoelastic and flow properties of polyisobutylene.*

Ir J. Heyboer: *Mechanische eigenschappen van enige gesubstitueerde acrylaten.*

Dr F. Schwarzl: *De rheologische interpretatie van technologische kengetallen van kunststoffen.*

W. Heukelom: *Verband tussen technologische en rheologische beproevingsmethoden van enige plastomeren.*

Nederlandsche Keramische Vereniging Vergadering op 6 Juli 1951 te Delft

De vergadering wordt gehouden in de collegezaal van prof. de Wijs in het geb. Mijnbouwkunde, De Vries van Heijstplein:

De sprekers zullen zijn:

1. Prof. dr A. L. Roberts (Leeds): *Constitution of fireclays and clayminerals, with recent findings to illite-type mica's.*
2. Dr ir G. Houben (T.H.): *The constitution of γ-alumina.*
3. Dr ir P. L. Arens (Landbouw Hogeschool): *Contributions to an objective interpretation of differential thermal analysis curves.*

Voor deelname wende men zich tot het Secretariaat: Chamotte Unie N.V. Geldermalsen.

9de Internationaal Efficiency Congres 5-12 Juli 1951 te Brussel

Het congres is georganiseerd door het Belgische comité van het Comité International de l'Organisation Scientifique (C.I.O.S.). Als President van het Congres fungeert de heer Max Leo Gérard, oud-minister van Financiën van België. De Nederlandse medewerking is in handen van het Nederlands Instituut voor Efficiency (NIVE).

Over een 12-tal onderwerpen op bedrijfsorganisatorisch gebied zijn rapporten opgesteld, waarvan de voorbereiding telkens aan één land is opgedragen, in samenwerking met de andere landen.

De toegang tot het Congres staat open voor allen, die belangstelling hebben voor bedrijfsorganisatie, dus zowel voor directeuren en bedrijfsleiders uit industriële ondernemingen, als voor organisatiedeskundigen, bedrijfspsychologen, accountants, overheidspersoneel, vertegenwoordigers van werkgevers- en werknemersorganisaties, agrarische economen, enz.

Prof. dr Abr. Mey, te Amsterdam, stelde, in samenwerking met de heer E. Beekman, hoofd afdeling administratieve organisatie van N.V. Magazijn De Bijenkorf, een uitvoerig rapport samen over „Flexibele en Variabele Budgetering".

De overige onderwerpen, waaraan Nederland zijn medewerking verleende, betreffen de organisatievormen van grote bedrijven, prestatiemeting, efficiency in de landbouw en in de gezinshuishouding, werkclassificatie, verhoudingen binnen de onderneming, vorming van leiders en leidinggevend personeel en moderne methoden van overheidsbestuur en kwaliteitsbeheersing.

Aan het Congres zijn bezoeken aan Belgische Industrieën en instellingen verbonden.

Zij, die het Congres wensen bij te wonen, moeten zich zo spoedig mogelijk wenden tot het bureau van het NIVE, Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage, tel. 776992.

IXde Internationaal Wegencongres (met tentoonstelling) 25 Sept.—8 Oct. 1951 te Lissabon

Naar aanleiding van de mededeling in *De Ingenieur* no. 14 van 6-4-1951, blz. 179 en 180, dat de contributie voor bovengenoemd congres in Franse frs betaald moest worden, wordt thans vernomen, dat het ook *in Nederlands geld* kan geschieden.

Hieronder volgen enige gegevens over de reis i.v.m. bovengenoemd congres (zie *De Ingenieur* n° 14, blz. A. 179).

Retour Roosendaal-Lissabon met gezelschapsbiljet 1e kl., incl. slaapwagen, maaltijden en visum (Spanje *f* 5,—, Portugal *f* 11,50) zal ca *f* 550,— kosten. Het verschil in kosten 2e kl. zou onbeduidend zijn; men zou dan 2 dagen en 2 nachten ononderbroken moeten reizen. Thans wordt de reis te Parijs onderbroken, waarvoor nog *f* 25,— aan Franse deviezen nodig is.

De collectieve retourprijs per vliegtuig bedraagt *f* 500,— p. pers. Een gewoon 17 d.-retour kost *f* 653,—; een voor 6 m. *f* 739,—.

De hotelkosten te Lissabon voor 15 d. worden op *f* 375,— geschat; de excursie naar Madeira (4½ d.) op *f* 250,—, gedurende welke dagen men dan echter *f* 75,— à *f* 100,— verblijfkosten te Lissabon uitspaart. De kosten van andere excursies (o.a. n. Spanje) worden op *f* 150,— tot *f* 350,— geschat.

Portugees geld kan men in Lissabon in Spaans geld wisselen.

De benodigde deviezen (*buiten* de *f* 400,— vacantiedeviezen p.j.) moeten collectief worden aangevraagd: *f* 525,— à *f* 750,— p. pers. Het overblijvende kan men teruggeven.

Uiteraard moet men over een geldig paspoort beschikken. Wil men de reis collectief maken, dan is het dringend nodig, dat men *ten spoedigste* aan prof. dr ir F. J. Nellensteyn, Secr.-Penningm. v.h. Nat. Comité Nederland, met vermelding van volledige naam, adres en beroep, opgeeft of men per trein of per vliegtuig wil reizen en hoeveel Portugese deviezen (minstens *f* 525,—) men wil ontvangen en of men de *f* 25,— Franse deviezen voor de onderbreking in Parijs nodig heeft.

De reis wordt verder verzorgd door het Reisbureau Laagland te 's-Gravenhage.

Verdere bijzonderheden (ook voor dames) zullen nader aan de deelnemers worden medegedeeld.

Tijdens het Congres zal een Wegenbouw-materiaal-tentoonstelling te Belém buiten Lissabon gehouden worden.

Specificatie der bovengenoemde bedragen ligt in de Leeszaal v.h. K.I.v.I. ter inzage.

Uit het buitenland

De loonregeling bij de General Motors wijkt in verschillende opzichten af van die der meeste industrieën in de V.S. Deze regeling is nl. in een 5-jarige overeenkomst met de vakverenigingen opgenomen en voorziet niet alleen in aanpassing bij stijgend indexcijfer voor het levensonderhoud (zodat de koopkracht van een uur arbeid door die stijging niet kan dalen) maar bovendien bij een eventuele verbetering van de economische toestand der onderneming (productiviteit enz.), zodat de koopkracht van een uur arbeid zelfs kan stijgen onder bepaalde, nauwkeurig omschreven omstandigheden. Hoe de regeling werkt in geval van eventuele daling van bedoeld index-cijfer en/of tijdelijke achteruitgang van de economische toestand — dus welk alternatief: loondaling óf werkloosheid zal intreden — wordt in het bericht helaas niet vermeld.

Uraan wordt in kleine percentages in bijna alle goudertsen van Z.-Afrika aangetroffen. Het zal daar in 4 installaties gewonnen worden zowel uit het ertsafval, dat zich heeft opgehoopt, als uit nieuw erts. De productie zal over ruim 2 jaar kunnen beginnen. De gehele uraan-opbrengst wordt aan de V.S. en Gr. Brittannië verkocht.

IJzer wordt thans in belangrijke hoeveelheden gehaald uit de slakken-bergen, welke de staalindustrie tijdens de oorlog deed ontstaan. Een onderneming in de V.S. heeft daaruit 150.000 t in één jaar kunnen winnen.

Mangaan-winning uit slakken wordt thans in een experimentele installatie beproefd. Naar schatting zal in de V.S. uit deze bron 300.000 t mangaan 's jaars gewonnen kunnen worden of bijna de helft van de mangaan-import in dat land.

Een belangrijke 16 mm werkstudie film-serie is thans gereedgekomen na een voorbereiding van 11 jaar door de „Society for the Advancement of Management" in samenwerking met de Universiteit van New York en 14 industriële organisaties. Deze smalfilms ter gezamenlijke lengte van 2800 voet geven een beeld van 24 verschillende, representatief te achten werkzaamheden, welke ieder met 5 verschillende snelheden werden uitgevoerd. Deze werden onderworpen aan het oordeel en de schatting van 1800 ingenieurs in meer dan 200 ondernemingen in alle delen der V.S. Het doel was, een norm te verkrijgen voor een behoorlijke arbeidsdag-prestatie, en, toezicht-houdenden te leren, deze met grotere nauwkeurigheid te herkennen, welke training vermoedelijk op geen enkele andere wijze doelmatiger en sneller kan geschieden. Een der voorlopige conclusies was, dat regionale verschillen betrekkelijk gering zijn en ook, dat overeenkomstige onderzoekingen met behulp van films, in Engeland, Zweden en Duitsland onder de ingenieurs aldaar tot vrijwel gelijke beoordeling heeft geleid aangaande hetgeen als behoorlijke dag-prestatie moet worden beschouwd. Daarbij werd in aanmerking genomen, dat te grote snelheid niet lang genoeg kon worden volgehouden. Belangwekkend was, hoe bepaalde premies voor snelheid 20—25% verschil in snelheid ten gevolge hadden. Tevens kon geconstateerd worden, hoe ongeoefende beoordelaars er licht toe kwamen, lage prestaties nog te hoog aan te slaan en uitmuntende prestaties te onderschatten.

Voor dit onderzoek is door een aantal grote ondernemingen $ 80.000 bijeengebracht. De prijs van het stel van 8 films is $ 495 voor industriële organisaties en $ 375 voor ingenieursscholen. Zij zijn verkrijgbaar bij de Society for the Advancement of Management, 84 William Street, New York 30, N.Y.

Mechanical Engineering, April 1951.

Het scheepsbouwkundig proefstation te Haslar van de Engelse Marine maakt gebruik van 7,80 m lange in het kleine Horsea-meer electrisch voortbewogen scheepsmodellen om de hoedanigheden van nieuwe roeren nauwkeurig te onderzoeken. De afgelegde baan wordt fotografisch vastgelegd, terwijl ook in het varende model het gedrag van het vaartuig wordt geregistreerd. Laatstelijk voerde het een tijdklok mede om telkens een te onderzoeken manoeuvre te doen eindigen, waarna het model naar het uitgangspunt werd teruggesleept. Daar voor de proeven geprofiteerd moet worden van betrekkelijk korte perioden van zeer goed weer, is men, om tijd te kunnen sparen, overgegaan tot besturing op afstand.

Engineering, 20 April 1951.

Een zeer groot transatlantisch vliegtuig (volbeladen ca 112.000 kg) wordt nodig geacht om op de lijn Londen-New York bij een bepaalde transportdichtheid de exploitatie rendabel te maken.

Toen de Bristol „Brabazon" werd ontworpen, kwamen hiervoor alleen 18-cylinder Bristol „Centaurus" motoren van 2500 pk in aanmerking. Hiervan waren er 8 nodig.

De benodigde motor-doorsnede neemt bij toenemende afmetingen van een vliegtuig relatief minder toe, zodat bij de „Brabazon" de vleugeldikte groter is dan de doorsnede der motoren. Deze kunnen dus geheel in de vleugel worden aangebracht. Verdeling over 8 plaatsen langs de vleugelrand ware aerodynamisch minder gunstig dan wanneer de motoren op 4 plaatsen, 2 aan 2, een paar concentrische, tegengesteld roterende propellers aandrijven, hetgeen echter nog denkbaar is op 6 verschillende wijzen, die alle werden onderzocht. (Zie ook *Engineering* en *The Engineer*, 27 April 1951).

Het bleek, dat de koelluchttoevoer het minst gehinderd werd, wanneer de assen van ieder motoren-paar, onderling onder een hoek van ca 60°, naar voren toe aan de concentrische schroefassen werden gekoppeld. Aan de uitvoerige beschrijving wordt een berekening toegevoegd, volgens welke in dit vliegtuig ieder pond gewichtsbesparing neerkomt op £ 1000 's jaars meer opbrengst.

De 48000 t metende „United States" werd 8 Febr. 1950 op stapel gezet. Het schip zal in het begin van de zomer van dit jaar te water worden gelaten en vermoedelijk in de zomer van 1952 in gebruik genomen kunnen worden. Het schip wordt zeer ver afgebouwd vóór de tewaterlating; zelfs de twee schoorstenen worden thans reeds geplaatst. In September 1950 besloot de Overheid, het schip over te nemen als troepentransportschip. Dit besluit werd echter weder ongedaan gemaakt.

Een derde Lincoln-tunnel onder de Hudson zal ongeveer 45 m ten zuiden van de beide andere worden aangelegd en vermoedelijk in 1957 gereed zijn, waardoor het jaarlijks verkeersvolume met 50% zal toenemen en de capaciteit in de spitsuren zal worden verdubbeld. Er zullen hierdoor 8½ millioen voertuigen 's jaars meer door de Lincoln tunnels passeren. De kosten worden geraamd op $ 85 millioen. De lengte van de nieuwe tunnel (uit gietijzer en staal) zal 2382 m bedragen; de doorsnede 9.30 m. De tunnel daalt tot 29.10 m onder het gemiddeld hoogwaterpeil. De toegang tot de tunnels wordt belangrijk vergroot en aan de bestaande 13 tol-loketten worden er 5 toegevoegd.

Een grote nieuwe remise voor 100 autobussen te Wenen zal voorzien worden van een schaalbeton dak, waarvan de afmetingen 81 × 84 m zijn en dat aan de randen 15 cm en in het midden 7½ cm dik is. Het rust op 5 binten, die op de eindwanden steunen en op 3 zuilen in het midden. Er zijn 6 deuren, waarvan de 2 voornaamste 13 m breed zijn.

Credieten voor ingenieurswerken op het platteland zijn in Frankrijk met 40% verminderd. De voor 1950 verleende credieten waren zelfs niet geheel opgenomen. Men heeft wel 30.000 km electrische kabel gelegd en waterleiding in 350.000 woningen gebracht maar het schijnt, dat de ontwikkeling van het Franse platteland in verhouding tot de bestede middelen op deze wijze niet bevredigend wordt bereikt.

De Franse spoorwegen hadden in 1950 een tekort van frs 87 milliard. Van de totale uitgaven ad frs 382 milliard werd slechts frs 66 milliard besteed voor onderhoud en uitbreidingswerken. Het tekort wordt voor een deel geweten aan de 40 u.-week, die noopte tot het aannemen van extra personeel, hetgeen ca frs 35 milliard kostte.

The Engineer, 27 April 1951

Het rapport v. d. Br. Electrical and Allied Manufacturer's Association deelt mede, dat deze organisatie zich via de Federatie van Britse industrieën bij de Overheid heeft beklaagd, dat belangrijke orders op het gebied der zware electrische industrie, in concurrentie met Engels aanbod, aan Japan zijn gegund kunnen worden uitsluitend wegens de abnormale crediet-faciliteiten, die aan dat land werden verleend. Daartegenover is er in Engeland, evenals in enkele andere landen, mede door de zware belastingen, een ernstig tekort aan aanbod van risico-dragend kapitaal.

Het geallieerd oppercommando in Japan heeft, ongeacht ten koste van wie dit zou gaan, de Japanse industrie weer op de been willen helpen en heeft hiervoor bijna alles over gehad.

Engineering, 27 April 1951.

Het ***eerste schip, dat oververhitte stoom van 550° C gebruikt***, is de „Atlantic Seaman", een tankschip van 30.000 t, 198 m lang, 25,5 m breed en met een diepgang, wanneer het volgeladen is, van 10,2 m. De machines hebben een vermogen van 16.500 pk bij een snelheid van 17 kn en een waterverplaatsing (volgeladen) van 39.350 t. Hoewel een ervaring van 11 jaar met geheel gelaste schepen van 150 m lengte de deugdelijkheid van deze constructie aantoonde, eisten het American Bureau of Shipping en de U.S. Coast Guard voor dit schip nog 8 geklonken naden in de lengte over $^{3}/_{5}$ van de lengte van het schip, hetgeen wegens verschillende nadelen, o.a. gewichtsvergroting, wordt betreurd.

Synthetisch bont is een der nieuwste producten van de Amerikaanse kunststofindustrie, de fabricage waarvan vooral door de luchtmacht wordt bevorderd, daar de natuurlijk-bont reserves door de behoeften der Defensie spoedig uitgeput zouden zijn. Het is nu gebleken, dat men wolfs- en schapenbont volkomen door een kunststof-product kan vervangen tegen $^{1}/_{5}$ van de prijs. Het product is meer uniform in kwaliteit en gemakkelijker te verwerken. Het houdt geen vocht vast en ijsdelen zijn er gemakkelijk af te strijken.

Wegens het ***groeiend tekort aan ingenieurs*** en studerenden in deze richting in de V.S., heeft de Manpower Commission van de Engineers Joint Council aan 25.000 hoofden van middelbare scholen en aan een even groot aantal leraren in de exacte vakken een circulaire gezonden, waarin op dit tekort en de gunstige mogelijkheden in deze richting wordt gewezen. In andere publicaties worden aanwijzingen gegeven, hoe men de zo belangrijke eerste 5 jaar na het afstuderen het best gebruiken kan. Sterk wordt aangedrongen op deelneming aan het verenigingsleven. Speur- en ontwikkelingswerk kan niet als voltooid worden beschouwd voordat de resultaten in een deskundig gezelschap zijn voorgedragen en deel zijn geworden van de ingenieursliteratuur.

De teruggang in het aantal studerenden in de ingenieurswetenschappen in de V.S. blijkt uit de volgende getallen. In het najaar 1950 waren aan 142 instellingen voor technisch hoger onderwijs 161 duizend studenten ingeschreven, waarvan 143 duizend undergraduate, ruim 15 duizend, die zich voor de graad van Master en bijna 3 duizend, die zich voor de graad van Dr voorbereidden. Voor de undergraduates betekende dit een vermindering van bijna 21% in vergelijking met het voorafgaand jaar.

De ingenieursscholen (met bijna uitsluitend mannelijke studenten) zagen uiteraard het aantal hunner leerlingen relatief sterker slinken dan de *colleges* in het algemeen. In die scholen maakten thans de voor het eerst ingeschrevenen ruim 18% van alle daar ingeschrevenen uit; in de *colleges* in het algemeen 23%. Het aantal der aan bovengenoemde 142 instellingen ingeschrevenen was thans 7% van dat aan alle *colleges*. Een jaar tevoren was dit nog 8%.

In het studiejaar, dat eindigde op 30 Juni 1950, werd door eerstgenoemde instellingen aan 48000 personen de graad van bachelor in de ingenieurswetenschappen verleend, aan ruim 4800 de graad van master en andere „professional degrees" (niet aangeduid wordt welke dit zijn) en bijna 500 doctoraten, of, in percentages t.o.v. de overeenkomstige graden in het algemeen, resp. 11,1%, 8,4% en 7,4%. In het voorafgaand jaar waren deze percentages: 11,4%, 9,4% en 7,9%.

De undergraduates waren als volgt verdeeld: Werktuigbouwkunde: 32 duizend, Electrotechniek: 29 duizend, civiel: ruim 22 duizend, chemische technologie: ruim 13 duizend, tezamen 68% der undergraduates in de ingenieursopleiding; in het voorafgaand jaar waren het er in deze 4 afdelingen 71%. Ook van 8 Canadese instellingen werden de gegevens in het bovenstaande opgenomen.

Ook vrouwelijke studerenden worden in de V.S. aangemoedigd, zich voor de ingenieursopleiding op te geven, hetgeen van belang is in verband met het voorafgaande bericht, dat deels samenhangt met de oorlogsomstandigheden. Thans zijn nog slechts 3 pro mille der ingenieurs vrouwen. De ook onder vrouwen te vinden aanleg en geschiktheid voor dit beroep werden nog te zeer onderschat. Van verschillende zijden wordt de aandacht erop gevestigd, dat er zich hier thans, maar ook op den duur, grote mogelijkheden voor vrouwen openen.

Mechanical Engineering, Mei 1951.

BOEKENNIEUWS

Korte aankondigingen

Prof. dr Fred. L. Polak: **Cultuur en defensie**, brochure 20 pp. 15 × 24 cm. H. E. Stenfert Kroese N.V. Leiden. 1951. *f* 1,50.

In deze brochure zijn 4 artikelen verzameld, die op 5, 6, 7 en 9 April 1951 in de Nieuwe Rotterdamsche Courant verschenen. In deze artikelen wordt het denkbeeld toegelicht en aanbevolen, een deel van de grote voor de defensie gevoteerde bedragen te bestemmen voor wetenschappelijke en andere culturele doeleinden, voor zover zij de weerbaarheid bevorderen en het ook waard zijn „verdedigd" te worden, die alzo het eigenlijke *motief* zijn, tot defensie te besluiten; in het bijzonder wordt hierbij o.a. gedacht aan maatregelen om hen, die bijzonder lang onder de wapenen moeten blijven, zodanig cultureel op peil te houden of te brengen, dat zij ook volwaardige leden van de burgermaatschappij blijven of worden. Hoewel men over de motivering en sommige historisch o.i. eenzijdige opmerkingen anders moge denken, schijnt het duidelijk uiteengezet denkbeeld alle aandacht te verdienen.

De eventuele opbrengst der brochure zal ten goede komen aan het fonds Kunst en Kunstenaars.

Rapporten T.A. 265 en 266 v. d. Alg. Techn. Afd. T.N.O. resp.:

Droogproeven met zaaizaad, onder vacuum en met verwarmde lucht.

Het regelen van de desinfectie met formaline- en waterdamp onder verlaagde druk.

20 × 29 cm resp. 35 en 23 pp. tekst, tabellen en diagrammen.

Deze rapporten zijn schriftelijk aan te vragen bij de Alg. Techn. Afd. T.N.O., Koningskade 5, te 's-Gravenhage.

T.A. 265 (*f* 4,75 voor het binnenland; *f* 7,— voor het buitenland) bevat de resultaten van droogproeven met *groene erwten, bruine bonen, maïskolven, lupine, suikerbietenzaad en lijnzaad.* Vacuum drogen blijkt weinig risico op te leveren voor daling van de kiemkracht. Voorzichtig drogen met warme lucht beneden 50° C kan ook goede resultaten leveren.

T.A. 266 (*f* 4,— voor het binnenland; *f* 6,— voor het buitenland) bevat resultaten inz. temperatuurverloop en -verschillen

in een ontsmettingsoven bij vacuum-formaline-desinfectie, en een *bedieningsvoorschrift* i.v.m. de temperatuurkarakteristieken, geheel afwijkend van het bijgeleverde voorschrift. Een voorafgaand dergelijk onderzoek voor andere ovens blijkt dus gewenst.

PERSONALIA

Afscheidscollege prof. ir E. C. von Pritzelwitz van der Horst

In verband met zijn aftreden bij het einde van het lopende cursusjaar zal prof. ir E. C. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST op 28 Juni des middags om 15.00 uur een afscheidscollege geven in het gebouw voor Werktuig- en Scheepsbouwkunde aan de Nieuwelaan 76 te Delft.

Private promotie ir G. M. M. Houben

Woensdag 20 Juni 1951, 14.00—15.00 uur, zal ir G. M. M. HOUBEN in de vergaderzaal van de Senaat, Oude Delft 118, zijn proefschrift: *Het adsorptieve gedrag van aluminiumoxyde* en stellingen verdedigen. Promotor is prof. dr J. H. DE BOER.

Ir F. S. LANGEMEIJER, te Zwolle en ir A. G. VERHOEVEN, te 's-Gravenhage, zijn bij K.B. benoemd tot ridder in de orde van de Nederlandse Leeuw.

Bij K.B. zijn bevorderd tot hoofdingenieur A de hoofdingenieur van de Rijkswaterstaat ir H. J. KIST, te 's-Gravenhage, ir A. E. J. NÆP, te 's-Gravenhage, en ir J. VAN DE KERK, te Terneuzen, en de hoofdingenieur bij het Rijksinstituut voor Zuivering van Afvalwater ir J. J. HOPMANS, te 's-Gravenhage.

Aan ir A. A. VAN DOUWEN is bij K.B. opdracht verleend om gedurende het tijdvak van 16 Februari 1951 tot en met 15 Februari 1952 in de afdeling der weg- en waterbouwkunde van de Technische Hogeschool te Delft onderwijs te geven in de staalconstructies.

Bij de beschikking van de Minister zonder Portefeuille prof. dr A. H. M. ALBREGTS van 1 Juni 1951, Afdeling Algemene en Financiële Zaken, is ingesteld het Coördinatiecollege voor de productiviteit, dat tot taak heeft te onderzoeken, op welke wijze de productiviteit in het gehele Nederlandse bedrijfsleven kan worden bevorderd en het ter zake te voeren beleid kan worden gecoördineerd, en zijn in dit college benoemd: tot lid en plaatsvervangend voorzitter: prof. dr J. TINBERGEN, te 's-Gravenhage; tot leden: dr W. H. VAN DEN BERGE, te Voorburg; mr J. A. BERGER, te Haren; mr H. L. FAGEL, te 's-Gravenhage; ir Z. TH. FETTER, te Wassenaar; mr ir M. GOOTE, te 's-Gravenhage; dr W. L. GROENEVELD MEYER, te 's-Gravenhage; A. J. KALSHOVEN, te 's-Gravenhage; jhr mr E. VAN LENNEP, te Heemstede; ir A. G. MARIS Jr, te 's-Gravenhage; dr ir Z. Y. VAN DER MEER, te 's-Gravenhage; J. MIDDELBURG, te 's-Gravenhage; A. N. VAN MILL, te 's-Gravenhage; ir A. W. VAN DE PLASSCHE, te Voorburg; dr CH. L. H. TRUIJEN, te 's-Gravenhage; Luitenant-Generaal J. J. C. P. WILSON, te Voorburg; dr A. WINSEMIUS, te 's-Gravenhage; tot secretaris: W. BRAKEL, ec. drs, te 's-Gravenhage.

Ir A. VAN LUTSENBURG MAAS is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen benoemd tot wetenschappelijk hoofdambtenaar bij de bibliotheek der Technische Hogeschool te Delft, te rekenen van 1 Maart 1951, en ir I. DE VRIES, voor het tijdvak van 1 Maart tot en met 31 December 1951 tot wetenschappelijk ambtenaar.

Ir E. UILKENS is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen voor het tijdvak van 1 Mei tot en met 31 December 1951 benoemd tot wetenschappelijk ambtenaar bij de algemene waterbouwkunde aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir G. E. TEN BOKKEL HUININK is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen tijdelijk benoemd tot wetenschappelijk ambtenaar eerste klasse bij de anorganische en physische scheikunde aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir I. L. KLEINJAN werd benoemd tot hoofdingenieur-directeur van de Rijkswaterstaat in de Directie Overijssel-Drente.

Ir J. SNIJDER is met ingang van 1 September 1951 benoemd tot Directeur van Openbare Werken te Zwolle.

Ir F. W. P. JANSSEN is sedert 1 April 1951 als ingenieur werkzaam bij de N.V. Nederl. Standard Electric Mij te 's-Gravenhage.

Ir E. F. E. BONGAERTS is met ingang van 1 Juli 1951 benoemd tot Directeur van de N.V. Hollandsche Constructie-werkplaatsen te Leiden.

J. S. FRIEDERICH is met ingang van 1 Juni 1951 aangesteld als academisch medewerker bij de Rubberstichting te Delft.

Ir H. W. L. BRUCKMAN is met ingang van 1 Juni 1951 benoemd tot scheikundige bij de Keuringsdienst van waren te Maastricht.

Ir W. POSTEMA is sinds 1 November 1950 adjunct-chemisch adviseur bij de firma Tiedeman en van Kerchem te Soerabaja.

Ir A. BRAKEL is werkzaam als Productie-chemicus bij The Shell Venezuelan Oil Concessions Ttd. te Maracaibo in Venezuela.

Ir A. HEYNSIUS is als ingenieur te werk gesteld bij de N.V. Padang, Portland Cement Mij te Indarung, Sumatra.

Dr ir J. VISMAN is werkzaam als Engineer in the Department of Mines and Technical Surveys, Mines Branch, Division of Fuels te Ottawa in Canada.

Ir L. VAN DER BURG is als scheikundige aangesteld bij de Keuringsdienst van Waren te Amsterdam.

Rectificatie

In *De Ingenieur* n° 22, 1951, op blz. A. 261, onder „Personalia" is vermeld, dat ir H. J. L. VAN KUYK werkzaam zou zijn bij de B.P.M.; dit is onjuist.

Ir H. J. L. VAN KUYK is sinds 1 October 1950 in dienst van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven, en wel bij de hoofdindustriegroep P.T.T., onderafdeling I.M.R.A. (Industriële meet- en regelapparatuur).

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Candidaat-lid

Voorgedragen volgens art. 12 der Statuten:

Als *gewoon* lid:

Drs A. C. VAN ES, Hoofdingenieur Albatros Superfosfaat Fabrieken N.V.; te Hengelo (O).

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Algemeen Verslag, Financieel Verslag. Financiële uitkomsten en Verslag Verificatie-Commissie over 1950

Bovengenoemde verslagen zijn voor de leden als bijlage bij dit nummer gevoegd.

De Algemeen Secretaris.

Verschenen Voordrachten

Aan de leden van de betrokken Afdelingen zijn de volgende voordrachten verzonden:

No 29/31 *Symposium over diëlectrische verliezen en electrische doorslag van keramische materialen*

I Dr K. J. Keller, Electrische geleiding en doorslag van vaste isolatoren, in het bijzonder van glas.
II Dr J. H. van Santen, Diëlectrische verliezen van keramische materialen.
III Dr J. M. Stevels, Diëlectrische verliezen in glas.

N° 32. Ir J. F. R. van de Wall, De zuidelijke inpolderingen in het IJsselmeer.

Aan de leden, die zich daarvoor opgaven, is op 9 Juni verzonden de 3e verzameling voordrachten, waarin zijn opgenomen:

No 21/23 *Conserveren van voedingsmiddelen*
I Dr A. Clarenburg, Bacterieel bederf en besmetting van voedingsmiddelen in verband met de volksgezondheid.
II Ir W. A. A. Blanche Koelensmid, Bestrijding van het bederf van levensmiddelen.
III Dr ir J. P. K. van der Steur, Techniek der voedselconservering.

N° 24. Ir W. F. C. Engelbert van Bevervoorde, IJzerertsen van Zuid-Amerika.

No 25/27 *Symposium: Bedrijfsorganisatie*
Voorwoord.
I Ir A. D. van der Koogh, De eisen die een ondernemer moet stellen aan zijn organisatie.
II Ir P. H. Bosboom, Over de oplossing van organisatievraagstukken.
III H. W. van der Steur, De organisatie van documentatie en administratie ten behoeve van de onderhoudsdienst in de bedrijven.

N° 28. Ir J. A. G. van der Steur, De Amercentrale als utiliteitsgebouw.

No 29/31 *Diëlectrische verliezen en electrische doorslag van Keramische materialen*
I Dr K. J. Keller, Electrische geleiding en doorslag van vaste isolatoren, in het bijzonder van glas
II Dr J. H. van Santen, Diëlectrische verliezen van keramische materialen.
III Dr J. M. Stevels, Diëlectrische verliezen in glas.

N° 32. Ir J. F. R. van de Wall, De zuidelijke inpolderingen in het IJsselmeer.

Voor de overige leden van het Instituut zijn de losse voordrachten te verkrijgen tegen de prijs van *f* 0,40 per voordracht. Niet-leden kunnen de voordrachten bestellen bij de N.V. A. Oosthoek's Uitg. Mij, Domstraat 1—3, Utrecht tegen de volgende prijzen: n° 29/31: *f* 1,80; n° 32: *f* 0,95.

Een critische beschouwing over spanningen en vervormingen

Onder bovenstaande titel heeft het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft een brochure, geschreven door dr P. A. Coenen, uitgegeven. Deze critische beschouwingen werden in verkorte vorm voorgedragen voor de Afdelingen voor Bouw- en Waterbouwkunde, Werktuig- en Scheepsbouw en Technisch Wetenschappelijk Onderzoek op 5 Mei 1950 onder de titel: *Mythe en Magie, een causerie over spanningen en vervormingen.*

Voor de leden van bovengenoemde Afdelingen in de eerste plaats en verder voor de leden van het Instituut is een beperkt aantal exemplaren beschikbaar tegen de prijs van *f* 2,50 per ex., aan te vragen bij de Administratie.

De Algemeen Secretaris.

Afdeling voor Electrotechniek

Jaarverslag 1950

Omtrent de gebeurtenissen in het verslagjaar 1950 kan het volgende vermeld worden:

Het Bestuur bestond uit de volgende heren:

ir G. Th. Heikens, Voorzitter; ir H. A. G. Hazeu, Secretaris; ir C. Broekmeyer, Penningmeester, en ir E. v. d. Hoek, prof. ir L. H. M. Huydts, ir C. J. v. d. Sijp en ir H. F. A. Roodenburg, Commissarissen.

Volgens rooster waren per 1 Januari 1951 aan de beurt van aftreden:

prof. ir L. H. M. Huydts, die niet herkiesbaar was, en ir H. A. G. Hazeu, die herkiesbaar was.

In de ledenvergadering van 25 Januari 1951 werd prof. dr ir F. A. Heyn gekozen als bestuurslid i.p.v. prof. ir L. H. M. Huydts, terwijl ir H. A. G. Hazeu zich bereid verklaarde het secretariaat te blijven waarnemen.

Afdelingsredacteur

Het aan ir Giesbers verstrekte mandaat voor deze functie werd wederom verlengd. Ir Giesbers werd als zodanig tot bijwoning van de bestuursvergadering uitgenodigd.

Leden

Het aantal leden dat op 1 Januari 1950 1175 bedroeg, was op 1 Januari 1951 1293.

Ledenvergaderingen

In 1950 werden vijf ledenvergaderingen gehouden en wel:

de 177e op 10 Maart 1950 te Utrecht, gecombineerd met een ledenvergadering van de Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw met een lezing door dr ir F. M. van Berckel over „Indrukken van een studiereis inzake de electriciteitsvoorziening in de Ver. Staten van Noord Amerika (TECAID Mission)" en een lezing door ir A. W. Zuidweg over „Indrukken op electrotechnisch gebied van bovenstaande reis".

de 178e op 19 April 1950 in Lopik met een excursie naar de Radiozenders van de P.T.T. met een inleiding en voordracht door Hoofdingenieur J. C. Verton.

de 179e op 16 Juni 1950 te Geleen met een bezoek aan het Stikstofbindingsbedrijf van de Staatsmijnen in Limburg. Inleiding tot dit bezoek hield ir N. H. Henket.

de 180e op 4 October 1950 te Brussel, gecombineerd met de Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek, met electrische treinrit Brussel-Z.-Charleroi en bezoek aan de Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi.

de 181e op 14 November 1950 te 's-Gravenhage met lezing van dr ir H. C. A. van Duuren over „Teletype op radioverbindingen".

In laatstgenoemde ledenvergadering werden tevens besproken de ingekomen brieven naar aanleiding van de circulaire sectievorming. Inmiddels is een commissie gevormd van geïnteresseerden in de oprichting van een sectie Telecommunicatie, welke op 3 April 1951 een eventuele oprichting van deze sectie zal bespreken, terwijl een commissie, onder voorzitterschap van prof. Roeterink, de sectievorming in het algemeen bestudeert.

Bestuursvergadering

Er hadden zeven bestuursvergaderingen plaats, waarvan de vergadering van 19 Januari voorafging aan de traditionele oudbestuursledenlunch. Deze lunch vond plaats in Maison Molenaar te Utrecht met 24 deelnemers.

Vacantieleergang

Op 25 en 26 Mei 1950 werd een vacantieleergang georganiseerd over Electromotoraandrijvingen, onder presidium van prof. ir W. Fontein. Het totale aantal deelnemers bedroeg 163. Alle voordrachten werden in *De Ingenieur* gepubliceerd en alle deelnemers ontvingen overdrukken.

Gedelegeerden bij examens

Evenals vorige jaren traden leden van de Afdeling voor Electrotechniek op als gedelegeerden bij de eindexamens van Mathesis Scientiarum Genitrix, Leiden, de Eerste Ambachtsschool, Den Haag en het P.B.N.A. te Arnhem.

Bijeenkomst Dagelijks Bestuur met Afdelingsbesturen op 23 Mei 1950

Deze vergadering werd bijgewoond door de Voorzitter en de Penningmeester. Het belangrijkste punt was: samenvoeging Ver. v. Delftsche Ingenieurs en K.I.v.I.

Financiën

De Penningmeester, ir Broekmeyer, werd door de ledenvergadering van 30 Mei 1951 na contrôle der boeken door de Kascommissie voor zijn financieel beheer gedechargeerd. Uit de exploitatierekening over 1950 volgen hieronder enkele cijfers:

Uitgaven:

Vergaderingen	f 749,97
Administratie	- 276,92
Subsidies	- 315,—
Afd. redacteur	- 250,—
Diversen	- 19,95
Reservering	- 945,04
Saldo	- 831,11
	f 3.387,99

Ontvangsten:

Contributies	f 1.884,—
Rente	f 578,95
Overschot vacantieleergangen	- 945,04
	f 3.387,99

De Secretaris,
ir H. A. G. HAZEU.

Afdeling voor Petroleumtechniek

Verlies- en Winstrekening 1950

	Debet	Credit
Afdelingskapitaal	f 272,83	—
Rijkspostspaarbank	—	—
Meubilair	- 10,—	—
Effecten	- 136,48	—
Amsterdamsche Bank	—	—
Rente	—	f 463,87
Subsidies & Donaties	- 850,—	—
Contributie & Entreegelden	—	- 1.166,—
Vergaderingen & Excursies	- 334,56	—
Secretariaat	- 26,—	—
Postgiro	—	—
	f 1.629,87	f 1.629,87

Balans 1950

	Debet	Credit
Afdelingskapitaal		f 17.886,65
Rijkspostspaarbank	f 2.392,37	—
Meubilair	- 10,—	—
Effecten	- 14.041,97	—
Amsterdamsche Bank	- 667,06	—
Postgiro	- 775,25	—
	f 17.886,65	f 17.886,65

Ondergetekenden, ir F. W. LUTTER, jhr ir J. C. STOOP, ir M. L. KALFF, in de Algemene Ledenvergadering van 21 December 1950 der Afdeling voor Petroleumtechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs benoemd tot leden der Kascommissie, verklaren, dat zij op 26 Februari 1951 de boeken en bescheiden over het jaar 1950 van de Penningmeester hebben gecontroleerd en in orde bevonden.

's-Gravenhage, 26 Februari 1951.

w.g. F. W. LUTTER
w.g. J. C. STOOP
w.g. M. L. KALFF

Afdeling voor Verkeer en Verkeerstechniek

Notulen van de 171e Ledenvergadering op Woensdag 11 April 1951 in restaurant „Centraal" te Den Haag

Te ongeveer 14.15 opent de Voorzitter mr B. H. A. VAN KREEL de vergadering en heet allen welkom. Er zijn 41 leden en 12 introducé's aanwezig.

Na een kort inleidingswoord door de voorzitter vangt de Heer F. VON BALLUSECK, Directeur K.L.M. te Den Haag zijn lezing aan. Hij bespreekt allereerst de Internationale regelingen op wereldwijde basis. Hiervoor was de Conferentie van Chicago in 1944 van groot belang. Men formuleerde het Internationaal Air Transit en het Internationaal Transport Agreement. Het laatste verdrag is niet algemeen aanvaard. Er moesten veelal bilaterale verdragen tussen de Staten onderling gesloten worden. Ook de taak van de Overheid ten aanzien van de grondorganisatie wordt door hem behandeld. Voor afspraken tussen de verschillende Luchtvaartmaatschappijen is de I.A.T.A. (International Air Transport Association) gevormd, welke Traffic Conferences organiseert in verschillende delen van de wereld. De drie soorten van ladingen nl. passagiers, goederen en post vereisen velerlei besprekingen en tal van moeilijke problemen komen aan de orde, o.a. door de bindende bepalingen van de I.A.T.A. Een en ander wordt uitvoerig uiteengezet.

De Heer VON BALLUSECK geeft vervolgens een overzicht van de verschillende machines, waarmede bij de K.L.M. wordt gevlogen, zijnde Convair, Constellation en DC 6 en van de accommodatie, die geboden wordt. In bestelling zijn de nieuwste typen DC 6B en Lockheed Constellation, met zeer moderne inrichtingen. Hij eindigt met cijfers te geven van netlengte, gevlogen km's en hoeveelheid passagiers, vracht en post.

Na een korte pauze volgt een levendige en belangrijke discussie, waaraan door ongeveer 10 sprekers wordt deelgenomen en waarbij de inleider gelegenheid heeft op een en ander belangwekkend commentaar te geven.

Het is dan ook eerst tegen vijf uur, dat de voorzitter gelegenheid krijgt, de Heer VON BALLUSECK hartelijk dank te zeggen voor zijn buitengewoon gewaardeerde lezing en toelichting, die aan allen opnieuw heeft doen blijken op welk een bewonderenswaardige wijze de K.L.M. de belangen van de Nederlandse Luchtvaart behartigt.

Het is de bedoeling de lezing en de beraadslaging te publiceren in de *Voordrachten* van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

De Secretaris,
ir W. J. BERDENIS VAN BERLEKOM.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

*16 Juni 1951. Afd. voor Mijnbouw te 's-Gravenhage in het gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 15.00 uur. Ir J. E. DE GRAAF: *Enkele wegen voor het gebruik van minder gunstige grondstoffen in de ijzerfabricage;* dr C. L. KROL: *Mededelingen over de bauxiet van Bintan.* (Zie blz. A. 274).
*20 Juni 1951. Afd. voor Gezondheidstechniek te 's-Gravenhage in Café-Restaurant „Den Hout", Bezuidenhoutseweg 11—13. Aanvang 10.15 uur. Onderwerp: *Hygiëne van de arbeid en gezondheidstechniek.* (Zie blz. A. 274).
22 Juni 1951. Ned. Natuurkundige Vereniging te Wageningen. Aanvang 10.30 uur. Zomervergadering (zie blz. A 238).
▶ 22 Juni 1951. Ned. Rheologische Vereniging te Delft (Oostplantsoen 25). Aanvang 13.30 uur. Sprekers: Dr A. STAVERMAN, dr H. LEADERMAN, ir J. HEYBOER, dr F. SCHWARZL en W. HEUKELOM. (Zie blz. A. 281).
*28 Juni 1951. Afd. voor Chemische Techniek, in samenwerking m. d. Sectie voor Chem. Technol. en Bedrijfschem. v. d. Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage in het gebouw v. h. K.I.v.I. Aanvang 20.00 uur. Dr J. BOLDINGH: *Chromatographie.* (Zie blz. A: 274).
▶ 6 Juli 1951. Ned. Keramische Vereniging te Delft (geb. Mijnbouwkunde, De Vries v. Heystpl.). Sprekers: Prof. dr A. L. ROBERTS, dr ir G. HOUBEN, dr ir P. L. ARENS. (Zie blz. A. 281).
▶*28 September 1951. Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Sectie voor Regeltechniek te Utrecht. *Symposium over terugkoppeling.* (Veranderde datum).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 24: Enkele beschouwingen over een personenoproepinstallatie, werkende met verschillende toonhoogten, door ir TJ. G. WIERSMA. De Decibell een eenheid of niet?, door dr ir C. W. KOSTEN, ir J. VAN DEN EIJK en P. A. DE LANGE. — Berichten van allerlei aard: Prijsvragen in de afdeling der electrotechniek van de Technische Hogeschool (Ingevolge art. 37 der hogeronderwijswet). Subsidies en Stipendia van de Ned. Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek. Tentoonstelling ter gelegenheid van het 60-jarig bestaan van het Philipsbedrijf. Journée de Caoutchouc dans la Route op 26 Mei 1951 te Parijs. Ned. Rheologische Vereniging, Vergadering op 22 Juni 1951 te Delft. Ned. Keramische Vereniging, Vergadering op 6 Juli 1951 te Delft. 9de Internationaal Efficiency Congres, 5—12 Juli 1951 te Brussel. IXde Internationaal Wegencongres (met tentoonstelling), 25 Sept.—8 Oct. 1951 te Lissabon. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Korte aankondigingen. — Personalia. — K.I.v.I.: Candidaat-lid. Algemeen Verslag, Financieel Verslag, Financiële uitkomsten en Verslag Verificatie-Commissie over 1950. Verschenen Voordrachten. Een critische beschouwing over spanningen en vervormingen. Afd. voor Electrotechniek, Jaarverslag 1950. Afd. voor Petroleumtechniek, Verlies- en Winstrekening 1950. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek, Notulen 11 April 1951. — Agenda van Vergaderingen.

ADAM-DELFT

Gespecialiseerd in:

Kracht-Transmissies

- DRIJFRIEMEN
- COMPLETE V-SNAAR AANDRIJVINGEN
- TANDWIELEN
- TRANSPORTBANDEN

KWALITEITSPRODUCTEN SINDS 1823

N.V. DELFTSCHE LEERLOOIERIJ en DRIJFRIEMENFABRIEK v/h ALEX ADAM DELFT
Telefoon 30 en 87

Filiaal Rotterdam: Mathenesserplein 18 A, Telefoon 30048
Filiaal Deventer: Assenstraat 32, Telefoon 5280

OERLIKON

schakelaars

N.V. GEBR. VAN SWAAY

'S-GRAVENHAGE SURABAJA
DJAKARTA BANDUNG

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	Aantal flg.
THE ENGINEER, Vol. 191 — nr 4974 van 25 *Mei* 1951		
G. A. MAUNSELL: Engineers Problems	3	—
R.M.S. „Oronsay" (I)	3	5
O. S. NOCK: The „Britannia" class locomotives on test	2	3
The structures laboratory of the Cement and Concrete Association	2	2
ENGINEERING, Vol. 171 — nr 4452 van 25 *Mei* 1951		
The Topock-Milpitas gas pipeline, California	4	17
J. G. LAVENDER e.a.: Direct-reading low-range liquid flowmeter	2	9
The Orient liner „Oronsay"	3	5
THE ENGINEERS' DIGEST, Vol. 12 — nr 5 van *Mei* 1951		
G. PLEIJEL (Finland): Optimum lighting economy in buildings	3	7
W. TRAUPEL (Zweden): The efficiency of heat engines	4	9
R. BRÜDERLINK e.a. (Oostenrijk): The physical characteristics of D.C.-generators (II)	3	3
W. FROESSEL (Duitsland): Journal bearings with hydrodynamic lubrication	2	3
S. TACVORIAN e.a. (Frankrijk): The study of sintering phenomena by means of continuous contraction measurements	4	7
R. VEZZANI (Italie): An aero-electric pilot plant of medium power	5	6
A. K. DYACHKOFF (Rusland): The design of bearings for piston engines	2	8
THE OVERSEAS ENGINEER, Vol. 26 — nr 282 van *Juni* 1951		
Modern concreting methods	3	3
Cathode ray tubes	2	6
Water clarification plant	2	5
Snowy mountains project	1	3
TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK TIJDSCHRIFT, Jg 20 — nr 5 van *Mei* 1951		
P. J. STOOPS: Kostencontrôle door innige samenwerking tussen ingenieur en accountant	9	2
A. VERPLANCKE: De relativiteit van de balans	4	—
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg 69 — nr 21 van 26 *Mei* 1951		
J. GEIGER: Ueber Lotrechtschwingungen bei Dampfturbinen-Fundamenten	4	7
A. SCHMID: Versuche mit Einlauftrompeten	3	7
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg 93 — nr 15 van 21 *Mei* 1951		
G. SCHNEIDEREIT: Hochdruck-Rotationsmaschinen	9	31
Oszillographen	4	4
STAHL UND EISEN, Jg 71 — nr 11 van 24 *Mei* 1951		
Aus der Tätigkeit des Vereines Deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1950	24	—
W. HEILIGENSTAEDT: Beurteilung der Bauart und der Grösse von Winderhitzern	8	9
P. BREMER: Die Reaktionen des Chroms gegenüber Schlacken im basischen Siemens-Martin Ofen unter Berücksichtigung der Chromrückgewinnung	6	15
THE ENGINEER, Vol. 191 — nr 4975 van 1 *Juni* 1951		
C. GIBB: Britain's fuel policy	4	2
R.M.S. „Oronsay" (II)	3	4
Aluminium hangars at London Airport	1	2
Diesel-mechanical locomotive nr 10, 100	4	10
LE GÉNIE CIVIL, Vol. 128 — nr 11 van 1 *Juni* 1951		
P. CALFAS: Le développement du port d'Abidjan — percement du cordon littoral	5	7
V. CHARRIN: Les richesses minérales de l'Auvergne	3	1
E. HOUDET: l'Etablissement des hélices d'éoliennes électriques à usage domestique	4	2
G. RODRIGUEZ: l'Aménagement de la chute de Peyrat-le-Château (Haute-Vienne)	3	3
SCHWEIZER ARCHIV, Jg 17 — nr 5 van *Mei* 1951		
M. WEBER: Eine neue Erschütterungsmessapparatur und ihre Anwendung	11	15
E. SCHMIDT: Versuche mit dem neuen Beton-Prüfhammer zur Qualitätsbestimmung des Betons	5	5
E. HERZIG: Versuche mit dem neuen Beton-Prüfhammer an der Abteilung für Beton und Eisenbeton der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt, Zürich	3	3

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS RECORD, Vol. 146 — nr 19 van 10 *Mei* 1951		
W. G. BOWMAN: The French touch in dams	6	13
Simple prestressing system for pedestrian bridge	2	4
IDEM, Vol. 146 — nr 20 van 17 *Mei* 1951		
Diversion tunnel driving without liners — Keyhole Dam, Wyo —	2	5
Do salts used for Ice control speed rusting of automobiles	3	2

MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK

GLÜCKAUF, Jg 87 — nr 21/22 van 26 *Mei* 1951		
A. HOHENSTEIN: Anwendungsbereiche und Bedeutung der Vortriebsverfahren von Abbaustrecken	8	15
K. WINTER: Der Einfluss des Druckgefälles der Wetter im Abbau auf die Ausgasung	10	15
G. SEIDEL: Vorausbestimmung und Darstellung von Schlechten und Klüften im rheinisch-westfälischen Steinkohlengebirge	7	5

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

ARCHIV FÜR DIE GESAMTE WÄRMETECHNIK, Jg 2 — nr 2 van 1951		
W. HULSZE: Das Rückführen kalter Rauchgase in den Feuerraum	3	4
H. TONN: Wärmeübergang bei der Kondensation von Freonen	4	—

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen. **Z.O.Z.**

Hebt U kleine kinderen?

Dan mijmert U beslist wel eens over hun toekomst. U ziet hen in gedachten al in mooie posities.... eervolle functies! U wilt hen ongetwijfeld in staat stellen later met kans op succes het „volle leven" in te gaan.

Leg nu reeds de grondslag voor hun toekomst. Door nu een studie-verzekering te sluiten, waarborgt U Uw kinderen later een goede opleiding. En daardoor geeft U ze een flinke duw bij het veroveren van een goede maatschappelijke positie.

★

Stel niet uit!

Hoe eerder U er mee begint, des te voordeliger is de premie. Vraag eens inlichtingen en toezending van onze folders betreffende studie-verzekeringen. Het verplicht U tot niets.

Nederlandse Maatschappij van de
N.V. LEVENSVERZEKERING-MIJ.

NILLMIJ van 1859

Paleisstr. 9 - 's-Gravenhage - Tel. 184260

N.V. **NED. KOPER-METAAL INDUSTRIE**

DELFT

KOPER

ALUMINIUM

ROESTVRIJSTAAL

APPARATENBOUW

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

GEZONDHEIDSTECHNIEK

	Aantal blz.	Aantal fig.
GESUNDHEITSINGENIEUR, Jg 72 — nr 10 van *Mei* 1951		
E. SPRENGER: Luftverteilung bei Lüftungs- und Klima-anlagen	6	10
H. MÖLL: Elektrisch betätigte Vorrichtungen und Einrichtungen zum Verhindern des Einfrierens von Wasserleitungen	3	—
W. GERB: Feder- oder Gummidämpfer?	3	6
H. SCHMIDT: Flussgrundwasser	3	5
M. LANG: Zum Problem der Enteisenung von Gebrauchswässern	3	1
W. MERKEL: Abschwemmung der Küchenabfälle und Zukunft des Stadtkomposts	2	1
DAS GAS- UND WASSERFACH, Jg 92 — nr 9 van 15 *Mei* 1951		
F. BURGBACHER: Die gegenwärtige wirtschaftliche Lage der Gas- und Wasserwirtschaft	5	—
W. HAURIN: Zur Frage der Hochdruck-Gas-Trockenreinigung	9	17
H. JÜRGENS: Die Entwicklung des Gasabsatzes und der Gasverteilung der Stadt Nürnberg	3	6
H. NOVAK: Die Erzeugungsanlagen des Nürnberger Gaswerkes	6	12
F. HERNING: Schutzmassnahmen bei Staubablagerungen in Gasleitungen	5	11
IDEM, Jg 92 — nr 10 van 31 *Mei* 1951		
F. SÜSSBRICH: Die Leistungssteigerung der Ranna-Wasserleitung durch das Schmausenbuck-Pumpwerk	7	8
M. KNORR: Zur hygienischen Beurteilung der Ergänzung und des Schutzes grosser Grundwasservorkommen	6	6
WATER & SEWAGE WORKS, Vol. 98 — nr 5 van *Mei* 1951		
W. L. WARDROP: Radio control-kardex record system combination	8	8
H. A. FABER: Developments in fluoridation	9	9
R. CARTER e.a.: Basic factors in centrifugal pump application (III)	6	12
F. L. FLOOD: Sewage treatment plant equipment — multiple hearth incinerators	6	6
C. H. COBERLY: A formula for designing settling tanks	2	1

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

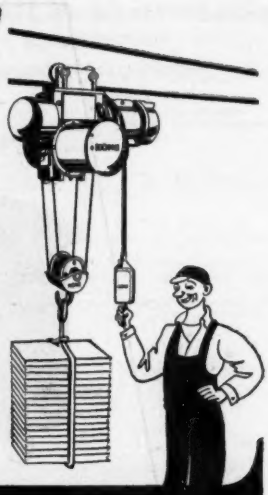
THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE-BUILDER, Vol. 58 — nr 512 van *Mei* 1951		
J. W. BONEBAKKER: The application of statistical methods to the analysis of service performance data	4	5
The twin-screw luxury cruising liner „Ocean Monarch"	8	15
THE SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE-BUILDER, Vol. 58 — nr 511 van *April* 1951		
AMOS. L. AYRE: Resistance and propulsion	5	5
L. TROOST: Open-water test series with modern propeller forms	8	14
JOHN R. SHEARER: A preliminary investigation of the discrepancies between the calculated and measured wavemaking of hull forms	4	4
E. V. TELFER: Further ship-resistance similarity	6	8
C. W. PROHASKA: Stability of ships	5	6
A. J. JOHNSON: Vibration. Vibration tests of all-welded and all-riveted 10,000-ton dry-cargo ships	1	18
EUGENE PANAGOPULOS: Design-stage calculations of torsional, axial and lateral vibrations of marine shifting	7	8
I. LUBBOCK: Gas turbines. Combustion problems of the gas turbine	5	10
T. W. F. BROWN: Marine gas-turbine research in Britain	7	7
G. B. R. FEILDEN: Operating experience with a 750-kW. Gas turbine	6	9
C. KELLER: Some technical aspects and applications of the closed-cycle gas-turbine system	3	5
O. Å. WIBERG e.a.: Some views on combined gas-and steamturbine plants	3	7
F. L. SNYDER: Steam turbines. Modern tank-ship machinery	2	—
J. H. JOUGHIN: Naval gearing. War experience and present development	5	7
FRANK C. LINN e.a.: Bearings and lubrication for marine turbines and reduction gears	8	8
W. GREGSON: Marine boilers. Oil-fired marine boilers	6	4
J. F. HARVEY: Cooling effect of tube holes in thick shells of marine boilers	4	10
J. D. HISLOP: Miscellaneous papers. GaXXa-radiography in shipbuilding and engineering	3	2
A. G. BOGGIS: Electronics in naval architecture	4	6
TRANSACTIONS OF THE INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS, Vol. 63 — nr 4 van *April* 1951		
L. W. JOHNSON: Corrosion-resistant materials	18	10
PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF MECHANICAL ENGINEERS, Vol. 163 — nr 61, 1951		
E. A. COOKE: Form grinding by mechanical and optical methods	16	25
L. H. LEEDHAM: Some problems in the manufacture of experimental gas turbines	16	37
REVUE DE L'ALUMINIUM, Jg 28 — nr 176 van *April* 1951		
G. A. BAUDART: L'industrie Yougoslave de l'aluminium	2	1
C. J. PIMENOFF: Le pont D'Arvida	12	15
BRENNSTOFF-WÄRME-KRAFT, Jg 3 — nr 5 van *Mei* 1951		
E. SIEBEL: Die Festigkeit von Rohren unter Innendruck bei sehr hohen Temperaturen	3	6
S. SCHWAIGERER e.a.: Untersuchungen über das Dichtvermögen von Dichtungsleisten	5	15
H. HÖCKER: Kesselschäden infolge ungünstig angeordneter Speisewasserzuführung	4	6
SCHIFF UND HAFEN, Jg 3 — nr 5 van *Mei* 1951		
HERBERT VOIGT: Sonderprobleme bei der Berechnung von abgestagten Lademasten	7	9
G. BAUER: Gasturbinen für einen Tanker der Anglo-Saxon Petroleum Co	4	2
F. JUDACHKE: Das Schiffsruder und eine neuzeitliche Gestaltung	4	3
W. PETERS: Radarinstallationen und Schiffsaufbauten	5	10

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

PHILIPS PRODUCTEN VOOR DE NEDERLANDSE INDUSTRIE

Stop..!

Verspil geen kracht waar een electrisch takel het zware werk economischer kan doen

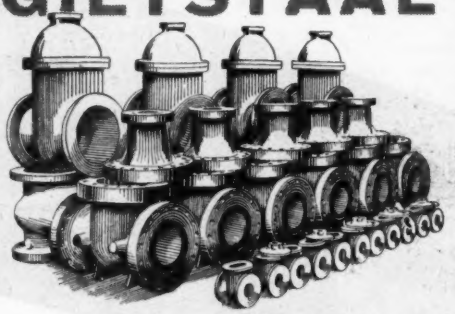


KONE ELECTRISCHE TAKELS zijn bedrijfszeker en betrouwbaar

Leverbaar in 4 standaard uitvoeringen. Ook leverbaar met fijnregeling voor langzaam hijsen of dalen, kleinste snelheid ca. 1/10 van de normale hijssnelheid. Hefvermogen 200–5000 KG.

C.V. V.H. INDUSTRIËLE- EN HANDELMAATSCHAPPIJ **LOUIS REIJNERS**
MEEUWENLAAN 98-100 – TELEFOON 60401 – AMSTERDAM

GIETSTAAL



van **Allard**

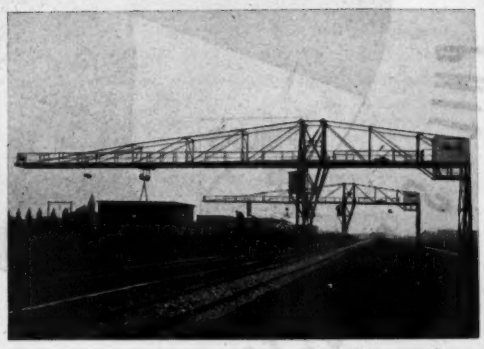
Siemens-Martin en Electrostaal

Levering naar tekening of model; bewerkt of onbewerkt.
Gunstige levertijden.
Concurrerende prijzen.

VERTEGENWOORDIGERS
P. C. ANDRÉ DE LA PORTE & CO. N.V.
FLORAPARK 9 - HAARLEM
TELEFOONNUMMER 13890

Hensen

Rotterdam - Oostmaaslaan 203-233



Kranen

DE INGENIEUR

W. WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 8.

532.516

De beweging van een visceuze vloeistof in een spleet met poreuze wanden

door prof. dr L. J. F. BROER
Laboratorium voor Aëro- en Hydrodynamica van de Technische Hogeschool te Delft

Summary: *The movement of a viscous fluid in a gap with porous walls.*
An extension of Prof. DRESDEN's theory of the stuffing box in reciprocating machines is given. The effect of the fluid intertia, of the fluid resistance in the porous wall and of the motion of the shaft is investigated. Criteria for the applicability of the theory are derived.

1. Inleiding

Als voorbereiding voor een theorie van de pakkingbus bij zuigermachines publiceerde prof. DRESDEN vorig jaar reeds een artikel over ons onderwerp [1]. Wij willen hier de theorie van deze soort stromingen wat verder uitwerken dan door prof. DRESDEN is gebeurd. Hierbij zullen wij ons echter geheel beperken tot het opvatten van het probleem als een vraagstuk uit de stromingsleer. Mogelijke toepassingen van de gevonden resultaten op werktuigbouwkundigevraagstukken laten wij dus buiten beschouwing, al wordt uiteraard wel gehoopt dat deskundigen op dit gebied iets van onze uitkomsten zullen kunnen gebruiken.

Wij zullen, in navolging van prof. DRESDEN, de laminaire beweging van een visceuze vloeistof in een nauwe spleet onder invloed van een periodiek drukverschil beschouwen. Door prof. DRESDEN werd in aanmerking genomen de invloed van de druk, van de wrijving in de spleet en van de absorptie in de poreuze wanden. Wij zullen ook, althans bij benadering, rekening houden met de versnelling van de vloeistof, met de wrijving in de poriën van de wand en met de beweging van de zuigerstang. Verder zullen wij een aantal dimensieloze kengetallen afleiden, waarmee de geldigheid van de toegepaste benaderingen in een bepaald geval beoordeeld kan worden.

2. De bewegingsvergelijkingen

Wij beschouwen een spleet met dikte h cm, lengte l cm en een zo grote breedte of kromtestraal, dat wij ons tot de eigenschappen per eenheid van breedte van een vlakke spleet kunnen beperken. Eén van de wanden is poreus. De hoeveelheid geabsorbeerde vloeistof zij Q cm³/cm². De andere wand (zuigerstang) beweegt met een gegeven snelheid $V(t)$ cm/sec. Het drukverschil over de spleet, $P(t)$ dyne/cm², is ook een gegeven grootheid. Wij kiezen de oorsprong van het coördinatenstelsel in de ingang van de spleet. Hier heerst de atmosferische druk, die wij gelijk aan 0 zullen nemen, omdat wij alleen met drukverschillen te maken zullen hebben. De x-as kiezen wij in de richting van de drukgradiënt, de y-as loodrecht op de wanden van de spleet, (zie fig. 1).

Om de bewegingsvergelijkingen in een handelbare vorm te krijgen voeren wij de volgende veronderstellingen in:

A. De beweging is overal laminair.
B. In- en uittree-effecten kunnen verwaarloosd worden.
C. Overal is $u_x >> u_y$ en in de wrijvingstermen,

$$\frac{\partial^2 u_x}{\partial x^2} << \frac{\partial^2 u_x}{\partial y^2}.$$

Later zullen wij hebben na te gaan onder welke omstandigheden deze vereenvoudigingen geoorloofd zijn.

Wij verwaarlozen nu verder de verticale snelheid u_y en schrijven voor u_x kortweg u. Als bewegingsvergelijkingen hebben wij dan alleen de x-component van de NAVIER-STOKES-vergelijking en de continuiteitsvergelijking [1]). De eerste vergelijking is dan:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x} + \nu\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

waarin ν (in cm²/sec of Stokes) de kinematische viscositeit van de vloeistof, ρ (in gram/cm³), de soortelijke massa is.

Voorlopig beperken wij ons tot het geval dat beide wanden van de spleet in rust zijn, dus $V(t) \equiv 0$. Wij veronderstellen verder:

[1]) De y-component van de Navier-Stokes-vergelijking is, strikt genomen, nodig om uit C af te leiden dat de druk p onafhankelijk van y is, wat wij hier niet nader uitvoeren.

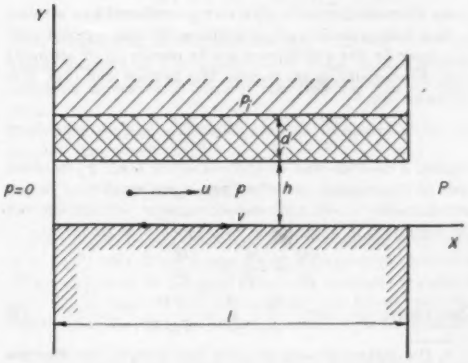


Fig. 1.

D. De invloed van de absorptie is niet zo groot dat belangrijke afwijkingen van het parabolische snelheidsprofiel (Poisseuille stroming) optreden.

Wij kunnen dan de y-coördinaat uit (1) verdrijven door te substitueren:

$$u(x, y, t) = \bar{u}(x, t) \cdot \frac{6\ y\ (h - y)}{h^2} \quad . \ . \ . \quad (2)$$

en (1) naar y te integreren. Na deling door h hebben wij dan (1) over de spleet gemiddeld, $\bar{u}$ is natuurlijk de gemiddelde snelheid.

Het resultaat is:

$$\frac{\partial \bar{u}}{\partial t} + \frac{6}{5} \bar{u} \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} - \frac{12\ \nu}{h^2} \bar{u} \quad . \ . \ . \ . \quad (3)$$

De continuiteitsvergelijking vinden wij door op te merken dat het vloeistoftransport door een doorsnede van de spleet $h\ \bar{u}$ cm³ per sec en per cm breedte is. Het verschil van dit transport in twee dicht bij elkaar gelegen doorsneden moet dan gelijk zijn aan de afname van de in het tussengelegen deel van de wand geabsorbeerde hoeveelheid vloeistof. Dus:

$$h \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} = -\frac{\partial Q}{\partial t}. \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (4)$$

3. De absorptie vergelijking

In de vergelijkingen (3) en (4) komen de drie onbekenden $\bar{u}$, ρ en Q voor. Wij hebben dus nog een derde betrekking nodig. Deze wordt gevonden door op te merken dat de geabsorbeerde hoeveelheid vloeistof Q door het drukverloop bepaald zal worden. De eenvoudigste gedaante van deze absorptie-vergelijking is:

$$M\,p = Q, \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (5)$$

zoals ook door prof. DRESDEN werd aangenomen.

Wanneer echter de druk snel varieert dan is het denkbaar dat in de absorptie een zekere vertraging zal optreden door de wrijving die de vloeistof in de poriën ondervindt [2]).

Wij moeten dan de absorptie vergelijking een dusdanige vorm geven, dat bij een plotselinge druktoename Q met enige vertraging tot de door (5) gegeven waarde oploopt.

De eenvoudigste manier om dit te bereiken is te stellen:

$$M\,p = Q + T \frac{\partial Q}{\partial t}, \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (6)$$

waarin de tijd T een maat is voor de snelheid, waarmee Q zich aan de druk aanpast.

Inderdaad is volgens (6) voor een plotselinge druktoename van 0 tot p op het tijdstip $t = 0$:

$$Q = M\,p \left[1 - exp - \frac{t}{T}\right],$$

zoals door substitutie in (6) direct geverifieerd kan worden.

Een interpretatie van vergelijking (6) kan gegeven worden door de wet van DARCY toe te passen op de stroming van de vloeistof in de poriën. Wij hebben dan (vgl. b.v. MUSKAT [2]):

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{c\,r^2}{\mu} \cdot \frac{(p - p_i)}{d}, \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (7)$$

waarin d de dikte van de geabsorbeerde laag, p_i de druk aan de binnenkant van deze laag, r een maat voor de poriëndiameter, c een numerieke constante (afhankelijk van de porositeit) is. Vergelijken we (7) met (6) in de vorm:

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{M}{T}\,p - \frac{Q}{T},$$

dan vinden we: $M = \dfrac{Q}{p_i}$, $\dfrac{I}{T} = \dfrac{c\,r^2}{d\,\mu\,M}$ . . . . . (8)

[2]) Dit denkbeeld werd het eerst door ir D. C. VAN RIJSSEN geopperd.

Is de wrijving te verwaarlozen dan is $p = p_i$, zodat we weer op (5) uitkomen. De waarde van M zal wel in hoofdzaak bepaald worden door volume en compressibiliteit van de lucht in de poriën, nadere gegevens hierover zijn mij niet bekend.

Wij zullen, evenals prof. DRESDEN, aannemen dat M constant is, hetzelfde geldt dan voor T. Deze veronderstelling lijkt tamelijk dubieus, zij is echter aangewezen, zowel met het oog op het gebrek aan nadere gegevens als om handelbare lineaire vergelijkingen te verkrijgen.

4. Oplossing van de vergelijkingen

Wij zoeken nu de oplossing van het stelsel (3), (4) en (6) die een voorgeschreven drukverval $P\ (t)$ over de spleet geeft. In het algemeen zou dit zeer moeilijk zijn. Wij zullen echter zien dat in vele gevallen de convectieve term $\bar{u} \dfrac{\partial \bar{u}}{\partial x}$ in (3) verwaarloosd kan worden ten opzichte van de wrijving. Dit is dus veronderstelling E:

$$\text{E:} \quad \left| \frac{\partial u}{\partial x} \right| \ll \frac{12\ \nu}{h^2}.$$

Er resulteert dan een homogeen lineair stelsel vergelijkingen met constante coëfficiënten, wat geen moeilijkheden biedt.

Aangezien de randvoorwaarde in p gegeven is elimineren we eerst $\bar{u}$ en Q. Differentiatie van (3) naar x en substitutie van (4) levert:

$$\frac{1}{\rho} \frac{\partial^2 p}{\partial x^2} = \frac{1}{h} \frac{\partial^2 Q}{\partial t^2} + \frac{12\ \nu}{h^3} \frac{\partial Q}{\partial t} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \quad (9)$$

Met behulp van (6) en (9) is nu gemakkelijk na te gaan dat:

$$\frac{1}{\rho} \left(\frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + T \frac{\partial^3 p}{\partial x^2 \partial t} \right) = \frac{M}{h} \left[\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} + \frac{12\ \nu}{h^2} \frac{\partial p}{\partial t} \right] . \ . \quad (10)$$

wat dus de gezochte vergelijking voor p is. De randvoorwaarde is nu:

$p = 0$ voor $x = 0$

$p = \mathrm{P}(t) = P_0 + P_1\ exp\ j\,\omega\,t + \ldots\ P_n\ exp\ j\,n\,\omega\,t \ldots,$

wanneer wij ons tot drukschommelingen met een periode ω beperken. Ter vereenvoudiging rekenen we met exponentiële i.p.v. goniometrische functies, wat hier geoorloofd is, omdat de coëfficiënten van de vergelijking constant zijn [3]).

Ter vereenvoudiging voeren wij dimensieloze variabelen in door de substituties:

$$x = \xi\,x_0\ , \qquad , \qquad t = \tau/\omega\ ,$$

waarin:

$$x_0^{\,2} = \frac{h^3}{12\ \rho\ \nu\ M\,\omega}.$$

Het zal later blijken dat x_0, de demplengte, een maat is voor de afstand waarover een merkbare vermindering van de drukschommeling plaats vindt.

Onze vergelijking gaat dan over in:

$$\frac{\partial^2 p}{\partial \xi^2} + \theta \frac{\partial^2 p}{\partial\ \xi^2\ \partial \tau} = \frac{\partial p}{\partial \tau} + \beta \frac{\partial^2 p}{\partial \tau^2}. \quad . \ . \ . \ . \quad (11)$$

Hierin is gesteld:

$$\theta = T\omega \qquad , \qquad \beta = \frac{h^2\,\omega}{12\ \nu}.$$

Beide grootheden zijn dimensieloze verhoudingen. θ is het quotiënt van de absorptietraagheid T en de periode van

[3]) Wij beperken ons tot zuiver periodieke oplossingen van (10). Er zijn ook niet-periodieke oplossingen, deze beperking is dus eigenlijk een derde voorwaarde, die ook nodig is, omdat (10) van de derde orde is.

de drukschommeling $1/\omega$, β het quotiënt van de traagheids- en wrijvingskracht in de bewegingsvergelijking (3).

We zoeken nu de in de tijd periodieke oplossing van (11) die voldoet aan de randvoorwaarde:

$$p = 0 \text{ voor } \xi = 0$$

$$p = \sum_{n=0}^{n=\infty} P_n \, exp\, j\, n\, \tau \text{ voor } \xi = \frac{l}{x_0} = \lambda.$$

Deze oplossing blijkt te zijn:

$$p = P_0 \cdot \frac{\xi}{\lambda} + \sum_{n=1}^{n=\infty} P_n \frac{sin\, K_n\, \xi}{sin\, K_n\, \lambda}\, exp\, j\, n\, \tau\,, \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

waarin:

$$K_n = \sqrt{-j\, n} \cdot \sqrt{\frac{1 + j\, n \beta}{1 + j\, n\, \theta}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

De bijbehorende waarde van $\bar{u}$ wordt nu gevonden door substitutie van (12) in (13), schrapping van de convectieve term en integratie. Het resultaat is:

$$\bar{u} = \sum_{0}^{\infty} U_n(\xi)\, exp\, j\, n\, \tau\,, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

waarin:

$$U_0 = -\omega\, x_0 \cdot \frac{\alpha_0}{\lambda}\,,$$

$$U_n = -\omega\, x_0 \cdot \frac{\alpha_n\, K_n}{1 + j\, n \beta} \cdot \frac{cos\, K_n\, \xi}{sin\, K_n\, \lambda} \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

In deze uitdrukking zijn de dimensieloze kengetallen:

$$\alpha_n = \frac{M\, P_n}{h}$$

ingevoerd, waarvan wij de physische betekenis later zullen leren kennen.

Bij het uitwerken van deze oplossing in een concreet geval, dient men er op te letten dat K_n een complex getal is. Bedenkt men dat:

$$K'_n = Re\,(K_n) = \sqrt{\frac{n}{2}} \sqrt{\frac{n\,(\beta - \theta)}{1 + n^2 \theta^2} + \sqrt{\frac{1 + n^2 \beta^2}{1 + n^2 \theta^2}}} \quad . \quad . \quad (17)$$

$$K''_n = Im\,(K_n) = \sqrt{\frac{n}{2}} \cdot \sqrt{\frac{n\,(\theta - \beta)}{1 + n^2 \theta^2} + \sqrt{\frac{1 + n^2 \beta^2}{1 + n^2 \theta^2}}}$$

en maakt men gebruik van de formules:

$$sin\,(x + i\, y) = sin\, x\, cosh\, y + cos\, x\, sinh\, y$$
$$cos\,(x + i\, y) = cos\, x\, cosh\, y - sin\, x\, sinh\, y$$

dan kan de oplossing zonder moeilijkheden uitgecijferd worden.

5. Discussie

Allereerst merken wij op dat, wegens het homogeen lineaire karakter van het probleem, elke Fourier-component van P afzonderlijk beschouwd kan worden. De component P_0, het gemiddelde drukverschil over de spleet, geeft dus eenvoudig de stationnaire Poisseuille-stroming. Dit kan in de gevonden oplossing ook gecontroleerd worden.

Het gedrag van de periodieke componenten is natuurlijk telkens geheel analoog. Wij beschouwen dus alleen de component P_1. De hierbij behorende termen van de oplossing zijn:

$$p = P \cdot \frac{sin\, K\, \xi}{sin\, K\, \lambda} \cdot exp\, j\, \tau \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

$$\bar{u} = -\omega\, x_0 \cdot \frac{\alpha\, K}{1 + j\, \beta} \frac{cos\, K\, \xi}{sin\, K\, \lambda} \cdot exp\, j\, \tau \quad . \quad . \quad (20)$$

$$K = K' + jK'' = \sqrt{-j} \sqrt{\frac{1 + j\, \beta}{1 + j\, \theta}} \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

De index n laten we gemakshalve verder weg.

We zullen onze discussie beperken tot de absolute waarden (d.w.z. de amplituden) van p en $\bar{u}$. Voor de druk vinden wij met behulp van (18) en (19):

$$\left| p \right| = \left| P \right| \cdot \sqrt{\frac{cosh\, 2\, K''\, \xi - cos\, 2\, K'\, \xi}{cosh\, 2\, K''\, \lambda - cos\, 2\, K'\, \lambda}} \quad (22)$$

en voor de snelheid, met (18), (20) en (21):

$$\left| \bar{u} \right| = \frac{\alpha \cdot \omega\, x_0}{\sqrt{(1 + \beta^2)(1 + \theta^2)}} \sqrt{\frac{cosh\, 2\, K''\, \xi + cos\, 2\, K'\, \xi}{cosh\, 2\, K''\, \lambda - cos\, 2\, K'\, \lambda}} \quad . \quad . \quad (23)$$

Deze uitdrukkingen zijn nog exact. Een eenvoudiger benaderende oplossing verkrijgen we door voor $K''\, \lambda > K''\, \xi >> 1$, dus bij een voldoend lange spleet, de hyperbolische door exponentiële functies te vervangen en de cosinus bij de hyperbolische cosinus te verwaarlozen.

Dan is:

$$|\, p\, | = |\, P\, | \,.\, exp\, K''(\xi - \lambda) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

en

$$\left| \bar{u} \right| = \frac{\alpha \cdot \omega\, x_0}{\sqrt{(1 + \beta^2)(1 + \theta^2)}} \cdot exp\, K''(\xi - \lambda) \quad . \quad . \quad . \quad (25)$$

Aan de hogedrukzijde van de spleet is het verloop van p en $\bar{u}$ dus nagenoeg exponentieel. De amplituden nemen met een factor e af over een lengte x_0/K'', zodat x_0 inderdaad een maat voor de demping is, althans zolang K'' niet veel van 1 verschilt.

Volgens (17) hebben wij:

$$K'' = \sqrt{\tfrac{1}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\theta - \beta}{1 + \theta^2} + \sqrt{\frac{1 + \beta^2}{1 + \theta^2}}} \quad . \quad . \quad . \quad (26)$$

Wij onderzoeken alleen de invloed van β en θ afzonderlijk, een uitgebreidere discussie kan zonder moeite gegeven worden maar zou ons nu te ver voeren.

Zijn alle traagheidsverschijnselen te verwaarlozen dan is $K'' = \sqrt{\tfrac{1}{2}}$. We komen dan op de oplossing van prof. DRESDEN [4]).

Zijn alleen de traagheidskrachten van belang, dus $\theta = 0$, dan wordt (26):

$$K''\sqrt{2} = \sqrt{\sqrt{1 + \beta^2} - \beta}$$

Deze uitdrukking is altijd kleiner dan 1 voor $\beta > 0$, haar vierde macht is nl. $1 + 2\,\beta\,(\beta - \sqrt{1 + \beta^2})$. De traagheidskrachten veroorzaken dus een vermindering van de demping.

Houden we alleen rekening met de traagheid in de absorptie, dan wordt (26):

$$K''\sqrt{2} = \sqrt{\frac{\theta}{1 + \theta^2} + \sqrt{\frac{1}{1 + \theta^2}}}.$$

Voor $\theta << 1$ is de wortelvorm bij benadering gelijk aan $1 + \tfrac{1}{2}\,\theta$, voor $\theta >> 1$ aan $1/\sqrt{\theta}$. Een geringe traagheid ($T\omega << 1$) doet de demping toenemen, een grote traagheid ($T\omega >> 1$) daarentegen veroorzaakt een sterke vermindering. Men kan zich dit duidelijk maken door de kromme:

[4]) Feitelijk gaf deze alleen de met (24) en (25) overeenkomende benaderingen voor willekeurige n. De volledige oplossing voor dit geval gaf SIEGERS [3].

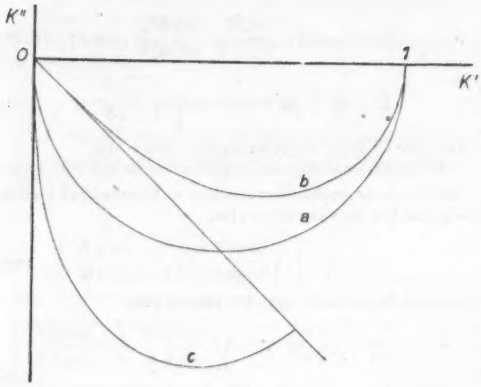


Fig. 2.

$$K = \sqrt{-j} \cdot \sqrt{\frac{1}{1 + j\theta}}$$

voor $0 < \theta < \infty$ in het complexe vlak te tekenen (zie fig. 2). De kromme $1/1 + j\theta$ is, zoals gemakkelijk na te gaan, de halve cirkel met het punt $\frac{1}{2}$ als middelpunt. Door worteltrekking (halvering van het argument, wortel uit de voerstraal) en draaiing over 45° (wegens de factor $\sqrt{-j}$) vindt men hieruit de kromme voor K. Uit deze constructie volgt direct dat deze voor kleine θ begint in het punt $\sqrt{-j}$ onder een hoek van — 135°, terwijl ze voor grote θ met verticale raaklijn naar het punt 0 gaat. De absolute waarde van $K'' = Im\ K$ neemt dus bij toenemende θ eerst toe, daarna af.

Tenslotte bekijken we nog de snelheid aan de hogedrukzijde ($\xi = \lambda$), waar deze i.h.a. het grootste zal zijn. Is $K''\ \lambda << 1$ dan kan (zie (23)) deze snelheid zeer groot worden, de spleet is dan te kort om het drukverschil te verwerken. Is $K''\ \lambda >> 1$, dus bij flinke demping, dan is bij benadering:

$$\left|\bar{u}\right| = \frac{\alpha\omega\, x_0}{\sqrt{(1+\beta^2)\,(1+\theta^2)}} \leq \alpha\omega\, x_0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (27)$$

aan de ingang. Dit is dan dus onafhankelijk van de lengte van de spleet. Aan de uitgang is de snelheidsamplitude dan een factor $2\ exp - K''\ \lambda$ kleiner (zie (23), en niet (25), die bij de uitgang niet geldig is!).

6. Geldigheid van de gebruikte benaderingen

Wij hebben nu nog de voorwaarden aan te geven waaronder de met A t/m E aangegeven benaderingen geldig zijn. Dit gebeurt het gemakkelijkste door het aangeven van de vereiste grootte orde voor bepaalde dimensieloze kentallen. Hierbij zullen wij nodig hebben de maximale waarden van $\bar{u}$ en $\frac{\partial u}{\partial x}$. Hiervoor zullen wij nemen (vgl. (23) en (27)) resp. $\alpha\omega\, x_0$ en $\alpha\omega$. Wanneer β of θ zeer groot zijn, zijn onze schattingen te veilig en kunnen ze verscherpt worden. Kortheidshalve gaan wij hierop niet verder in.

A. Laminaire beweging. Hiervoor is nodig:

$$Re = \frac{\bar{u}\, h}{\nu} = \frac{\omega\, \alpha\, x_0\, h}{\nu} = \frac{\omega\, M\, P\, x_0}{\nu} < 2000. \quad . \quad . \quad . \quad (A)$$

B en C. In- en uittree-effecten, resp. beweging alleen in de richting van de spleet. Dit zal in orde zijn, wanneer x_0 veel groter is dan h, zeg:

$$\frac{x_0^2}{h^2} = \frac{h}{12\, \rho\, \nu\, M\, \omega} > 1000 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (B)$$

D. Parabolisch snelheidsprofiel. Is aan (A) en (B) voldaan, dan is dit een toelaatbare benadering.

E. Verwaarlozing van de convectieve versnelling. Dit betekent dat:

$$\left|\frac{\partial u}{\partial x}\right| << \frac{12\, \nu}{h^2}$$

moet zijn. Dit betekent dus:

$$\alpha\omega << \frac{12\, \nu}{h^2},$$

$$\text{of} \quad \alpha\beta << 1. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (E)$$

Deze voorwaarde beperkt het toelaatbare drukverschil, aangezien immers $\alpha = \frac{MP}{h}$ [5]). Voor de toepassingen op nauwe spleten bij groot drukverschil zal (E) het knellende punt zijn, althans wanneer ν ongeveer 1 is, zoals bij olie. Voor $\nu = 0{,}01$ (water) komt men ook met (A) in moeilijkheden.

Bij gebrek aan experimentele gegevens over M (en T) zullen wij geen numerieke uitwerking van onze voorwaarden geven. Wij merken alleen op dat, voor olie bij een redelijk toerental (b.v. $\omega = 100$ à 200) β vrij klein blijft. Het gaat er dan om of α niet groter dan ongeveer één wordt. Dus:

$$P \leq \frac{h}{M}.$$

Omdat van M weinig te zeggen valt drukken we deze voorwaarde liever in x_0 uit. Dit geeft:

$$P \leq \frac{x_0^2}{h^2} \cdot 12\, \rho\, \nu\omega$$

(zie de definitie van x_0^2).

De factor $12\, \rho\, \nu\omega$ is voor olie en voor $\omega \simeq 100$ ongeveer 1000. Is aan (B) voldaan, dan kunnen dus drukschommelingen van 10^6 dyne/cm² of 1 at toegelaten worden. Bij hogere drukken moet de demping zwakker zijn om de theorie te kunnen toepassen.

7. Invloed van de meesleping

Wij brengen nu nog de beweging van de wand (zuigerstang) in rekening. Deze zij harmonisch met dezelfde periode als het drukverschil, dus:

$$V = V_0 \cos\omega\, t$$

Door deze beweging wordt de vloeistof in de spleet meegenomen. De invloed hiervan kunnen wij op de volgende wijze bij benadering in rekening brengen.

Wanneer het snelheidsprofiel nog parabolisch is, dan is nu:

$$u\,(x, y, t) = V \cdot \frac{y}{h} + \bar{v}\,(x, t) \cdot \frac{6\, y\,(h - y)}{h^2} \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

Volgens de hydrodynamica zal dit het geval zijn wanneer:

$$\frac{h^2\omega}{\nu} = \frac{\beta}{12} << 1, \text{ dus } \beta \leq 1. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (C)$$

Substitutie van (28) in (1) en integratie naar y levert nu in plaats van (3):

$$\frac{\partial \bar{v}}{\partial t} + \frac{1}{2}\frac{dV}{dt} + \frac{6}{5}\bar{v}\frac{\partial \bar{v}}{\partial x} + \frac{1}{2}V\frac{\partial \bar{v}}{\partial x} = -\frac{1}{\rho}\frac{\partial p}{\partial x} - \frac{12\, \nu}{n^2}\bar{v}. \quad . \quad . \quad (29)$$

[5]) Voor de geldigheid van de benadering van Prof. DRESDEN is bovendien nog nodig dat $\beta << 1$ en $\theta << 1$.

Wanneer nu ook de convectieterm $V \frac{\partial \bar{v}}{\partial x}$ verwaarloosd kan worden, dan vinden wij nu voor p dezelfde oplossing als eerst. Dit volgt uit de omstandigheid dat de eliminatie van $\bar{u}$ en Q voor de afleiding van (10) zó uitgevoerd werd dat (3) eerst naar x gedifferentieerd werd. Doen we met (29) hetzelfde, dan verdwijnt de term met $\frac{dV}{dt}$. De reden hiervoor is dat de voor deze versnelling benodigde arbeid door de bewegende wand, niet door het drukverval, geleverd wordt.

Voor de „doorbuiging" van het snelheidsprofiel vinden we nu:

$$\bar{v} = \bar{u} - \frac{j\beta}{1 + j\beta} V_0 \exp j\omega t \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (30)$$

waarin $\bar{u}$ de door (14) en (15) gegeven waarde heeft. $\bar{u}$ is de door het drukverval veroorzaakte doorbuiging. Omdat het drukverval met en zonder meesleping hetzelfde is en de vergelijkingen nog steeds lineair zijn, is deze doorbuiging ook dezelfde. De laatste term van (30) is de doorbuiging die zonder drukverval op zou treden onder invloed van de viscositeit alleen.

Wij hebben tenslotte nog na te gaan wanneer de convectieterm $V \frac{\partial \bar{v}}{\partial x} = V \frac{\partial \bar{u}}{\partial x}$ klein is, vergeleken bij de wrijvingskracht. Schatten we de grootte-orden op dezelfde wijze als in de vorige paragraaf dan vinden we:

$$1 >> \frac{\left| V \frac{\partial \bar{u}}{\partial x} \right|}{\left| \frac{12\,\nu}{h^2} \bar{u} \right|} = \frac{V}{\omega\, x_0} \cdot \frac{\omega\, h^2}{12\,\nu} .$$

Nu is $\frac{V}{\omega}$ de slaglengte van de zuigerstang. De voorwaarde wordt dus:

$$\beta \,.\, \text{Slaglengte} << \text{Demplengte} \,.$$

Hieraan kan dus weer alleen voldaan worden wanneer de demping vrij gering is.

Literatuur:

[1] D. Dresden: Iets over de theorie van de pakkingbus bij zuigermachines. *De Ingenieur*, n° 32, W. 69, 1950.

[2] M. Muskat: The flow of homogeneous liquids through porous media. McGraw Hill Cy, 1937.

[3] F. J. Siegers: Iets over de theorie van de pakkingbus bij zuigermachines, *De Ingenieur*, n° 45-1950, blz. W. 104.

Lijst van de gebruikte symbolen:

e	Numerieke constante in de absorptiewet.
d cm	Dikte van de geabsorbeerde laag.
h cm	Spleetwijdte.
j	Imaginaire eenheid.
$K_n = K_n' + jK_n''$	Golfgetal in x-richting.
l cm	Spleetlengte.
M cm³/dyne	Absorptievermogen.
$p(x, t)$ dyne/cm²	Druk in de vloeistof.
p_i dyne/cm²	Druk aan de binnenkant van de geabsorbeerde laag.
$P(t)$ dyne/cm²	Drukverschil over de spleet.
P_n dyne/cm²	Fourier componenten van $P(t)$.
Q cm³/cm²	Geabsorbeerde vloeistofhoeveelheid
r cm	Gemiddelde poriën-diameter.
T sec	Absorptietijd.
$u(x, y, t)$ cm/sec	Snelheid in de richting van het drukverval.
$\bar{u}(x, t)$ cm/sec	Gemiddelde van u over de spleet.
$\bar{U}_n(x)$ cm/sec	Fourier componenten van $\bar{u}$.
$\bar{v}(x, t)$ cm/sec	Doorbuiging van het snelheidsprofiel.
$V(t)$ cm/sec	Snelheid van de zuigerstang.
V_0 cm/sec	Snelheidsamplitude van de zuigerstang.
x cm	Coördinaat in de richting v.h. drukverval.
x_0 cm	Demplengte.
y cm	Coördinaat loodrecht op de wand.
σ_n	$= \frac{M\,Pn}{h}$
β	$= \frac{h^2\omega}{12\,\nu}$
θ	$= T\omega$
μ gram/cm sec.	Dynamische viscositeit.
ν cm²/sec	Kinematische viscositeit.
ξ	$= \frac{x}{x_0}$
ρ gram/cm³	Dichtheid van de vloeistof.
τ	$= \omega\, t$.
ω 1/sec	Frequentie van het drukverval.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

621.838.3/4

„N.B.S." Magnetische Vloeistofkoppeling

Een bijzondere constructie van een koppeling is in 1948 ontwikkeld door J. Rabinow van het National Bureau of Standards, U.S.A. De werking daarvan berust op de ontdekking dat wrijvende krachten tussen metalen oppervlakken en enig vloeibaar medium geregeld kunnen worden, door toepassing van een magnetisch veld.

In zijn eenvoudigste vorm kan het toestel bestaan uit 2 magnetische, evenwijdig aan elkaar opgestelde platen, gescheiden door een poeder van fijne magnetische deeltjes. Wordt er tussen de twee platen een magnetisch veld gevormd, dan binden de deeltjes de platen a.h.w. aan elkaar.

De deeltjes kunnen van fijn verdeeld ijzer zijn, welke voor de meeste doeleinden gemengd zijn met een vloeistof als b.v. olie om samenpakken tegen te gaan en ook een soepeler werking te krijgen.

Tijdens het experimenteren bleek, dat andere droge smeermiddelen als grafiet en talk eveneens bruikbaar waren.

Fig. 1 toont een der eerste modellen, dat op een tentoon-

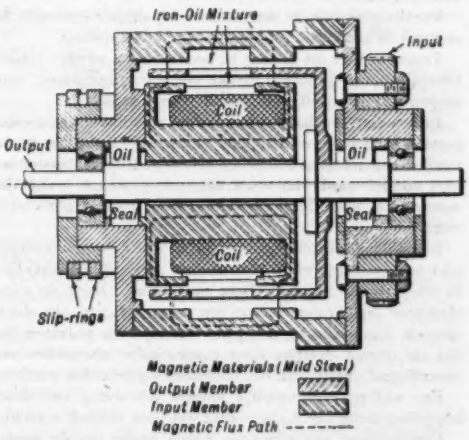


Fig. 1. Eerste model van de N.B.S. koppeling.

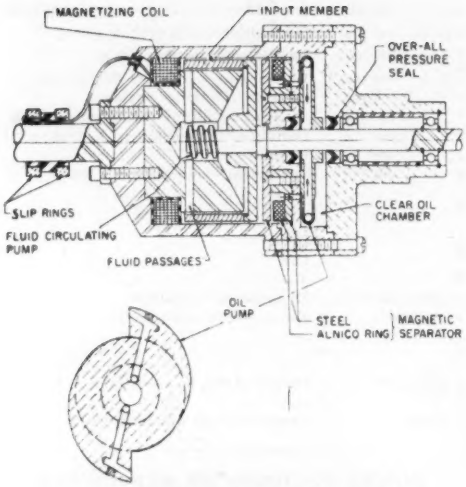


Fig. 2. Een der laatste uitvoeringen van de N.B.S. koppelingen.

stelling van de Physical Society in 1950 gedemonstreerd werd.

Dit model bestaat uit 2 cylindrische, concentrische delen, waarvan één, het toevoerende deel, de uitwendige trommel uitmaakt en een kern met spoel bevat, terwijl het tweede onderdeel, het afvoerende, het aangedreven stuk, een huis van zacht staal is.

De ruimte tussen deze beide delen is gevuld met een mengsel van fijn ijzerpoeder en olie. Een geringe luchtspleet is opengelaten om de expansie door warmte van het mengsel op te vangen.

Wordt dit mengsel gemagnetiseerd dan wordt het tot een compacte massa; na démagnetisatie keert de oorspronkelijke vloeibare toestand weer terug.

Aangezien het afvoerende element ingebed is in de massa wordt het bij vastworden daarvan tenslotte meegenomen.

Het afgebeelde model had een uitw. dia. van 3″ en een totale lengte van $3^1/_2$″. Het was geschikt voor $^1/_8$ pk bij 1000 omw/m.

Vernietiging van de warmte, die bij slippen optreedt, is een van de ernstigste problemen bij elke koppeling.

Teneinde hier dit gevaar te onderkennen werden uitgebreide proeven genomen inzake het warmtegeleidend vermogen van ijzerdeeltjes in olie in diverse gehalten.

Indien een vloeibaar smeermiddel met het magnetische poeder toegepast wordt, kan het mengsel-zelf als koelmedium dienst doen zodra het geheel gedemagnetiseerd is. Het middel wordt dan door het huis gepompt, zodat de warmte o.a. langs de assen en het gehele lichaam afgevoerd wordt.

Is het mengsel sterk gemagnetiseerd, dan zijn de deeltjes niet zo bewegelijk en is het mengsel ook niet gemakkelijk in circulatie te brengen. Deze moeilijkheid heeft de constructeur ondervangen door een overmaat van olie door speciale kanaaltjes te pompen, waarbij zorg gedragen is, dat de ijzeren deeltjes door magnetische afscheiders en centrifugaal kracht van het koelmiddel gescheiden worden.

Een andere, vermoedelijk jongere uitvoering van deze koppeling toont fig. 2, die verder wel voor zichzelf spreekt.

Verscheidene experimenten waren nodig om de juiste manier van afsluiting van het mengsel in het huis te verkrijgen. Labyrinth-dichtingen zijn met min of meer succes toegepast. Het meest effectieve bleek een afsluiting met zuivere olie, die voortdurend langs de as gepompt werd in het inwendige van de koppeling. Deze olie komt dan, na een magnetische afscheider gepasseerd te zijn, terug in het reservoir.

Het gevaar dat ijzeren deeltjes bij stilstand zouden gaan vastzitten is in werkelijkheid niet zo groot gebleken. Men kan dit nog verminderen door enig magnetisme blijvend te maken.

Het magnetisch veld kan verkregen worden door een uitwendige bron en sleepringen, door een stationnaire magneet of door een ingebouwde generator.

Deze „N.B.S."-koppeling biedt interessante mogelijkheden; voor een algemene toepassing schijnt men echter nog wat huiverig te zijn.

(*The Engineer van* 23 *Febr.* 1951; *The Engineers' Digest van Maart* 1951)

Gs.

539.51.539.56 : 669.14

De neiging tot bros breken van lasbare staalsoorten

Het onderzoek naar de lasbaarheid van staal en in het bijzonder de bepaling van de neiging tot bros breken ondervindt algemene belangstelling. Veelal worden proeven uitgevoerd, waarbij op een proefstuk van het te onderzoeken materiaal een lasrups wordt aangebracht en waarbij daarna de vervormbaarheid door buiging wordt bepaald. Deze proeven zijn niet gemakkelijk uit te voeren daar grote proefstukken nodig zijn en een zware buigmachine moet worden gebruikt. Daarom probeert men het onderzoek te vereenvoudigen door de meerassige spanningstoestand, die in het materiaal ontstaat tengevolge van het lassen, in kleine proefstukken te realiseren met behulp van een kerf. Het is n.l. de meerassige spanningstoestand, die de oorzaak is van de brosse breuk. De harding die in het materiaal ontstaat, tengevolge van het lassen kan slechts aanleiding geven tot scheurvorming. Of deze scheuren bij verdere vervorming tot een brosse breuk leiden, hangt af van de kwaliteit van het staal. Dit werd duidelijlk aangetoond door Hautmann, die een constructiestaal van een opgekoolde laag voorzag door carboneren. Bij buigen traden wel scheuren op doch geen brosse breuk. Werd echter bij een proefstuk een smalle zône op 600° C verhit, dan trad bij geringe buiging reeds een brosse breuk op. Het is nu van belang na te gaan in hoeverre er correlatie bestaat tussen de resultaten van de proeven, waarbij gelast wordt en die waarbij gebruik gemaakt wordt van gekerfde proefstaven. Hierover is een uitvoerig onderzoek verricht door E. Folkhard (Die Prüfung der Sprödbruchempfindlichkeit schweissbarer Baustähle - *Stahl und Eisen*, Heft 7, 1951, blz. 347 t/m 351). Hij nam proeven met constructiestaal 20, 30 en 40 mm dik. Naast normale kerfslagproeven met het materiaal in leveringstoestand en na verouderen, werden Schnadtproeven genomen. Ter vergelijking werden lasbuigproeven volgens Kinzel genomen. Alle proeven werden uitgevoerd bij —20, —10, 0, 10 en 20° C. Het blijkt dat de spanningstoestand, die alleen door het aanbrengen van kerven te voorschijn wordt geroepen, niet te vergelijken is met die welke ontstaat bij het lassen. Schrijver wijst erop, dat bij de kerfslagproeven de materiaaldikte geen invloed heeft, terwijl deze bij de lasproeven juist een grote rol speelt. Bij de kerfslagproeven moet men de omstandigheden afhankelijk van de materiaaldikte ongunstiger kiezen.

Geconcludeerd wordt dat de kerfslagproef en de Schnadtproef niet geschikt zijn om de neiging tot bros breken bij

gelast staal vast te stellen. Hiertoe zijn de lasbuigproef en de Kinzelproef wel geschikt. Deze proeven stemmen goed overeén, wanneer men bij de proef volgens KINZEL de temperatuur 10° C hoger kiest dan bij de lasbuigproef.

H. G.

620.197.6 : 621.79.025

Het „Jenolite"-procédé

Een nieuw procédé voor het verwijderen van roest en gelijktijdig een procédé voor het vormen van een beschermende onderlaag tegen roest, werd enige tijd geleden door Jenolite Ltd., Londen W.C. 2 met veel succes in Engeland gedemonstreerd.

Hierbij wordt van een vloeistof, Jenolite genaamd, gebruik gemaakt. Voorwerpen van geringe afmetingen worden nà ontvet te zijn, in deze vloeistof gedompeld, welke dan gemengd is met 2 delen water en op een temperatuur van 55°C gehouden wordt. De tank, waarin dit geschiedt, moet bekleed zijn met rubber of lood of uit roestvrij staal vervaardigd zijn.

De tijd van onderdompeling is voor licht-geroeste delen slechts 2 à 3 minuten en voor sterker aangetaste delen 10 à 15 minuten. Verdere behandeling is niet strikt noodzakelijk, ofschoon het wel nuttig geacht wordt warm nà te besproeien, teneinde een vlugge droging te krijgen. In normale gevallen kan gewoon met een lap afgedroogd worden of in een oven of met druklucht. In droge toestand kunnen de voorwerpen geschilderd, geëmailleerd enz. worden.

Grotere onderdelen moeten eveneens eerst ontvet worden en kunnen daarna met een kwast behandeld worden; de vloeistof behoeft dan niet verdund te worden.

„Jenolite" dringt — wordt beweerd — in de kleinste poriën door en verwijdert alle sporen van roest.

Engineering van 22 Dec. 1950. Gs.

621.791.052

Het „Koldweld"-procédé

Het „Koldweld"-proces, een methode, van koud-lassen zonder derhalve het gebruik van warmte of electriciteit, werd in het najaar van 1949 door de Koldweld Corp. te New York in Amerika geïntroduceerd. De methode-zelf werd ontwikkeld door de Gen. Electric Co. Ltd. in Engeland.

Deze manier van koud-lassen kan op elke non-ferrometaal toegepast worden, voornamelijk op aluminium en zijn legeringen. De hierbij vereiste druk kan met de hand of mechanisch verkregen worden; er is slechts eenvoudig gereedschap en niet bepaald geschoold personeel voor nodig.

Het proces vervangt in de metaalindustrie andere methoden, waarbij het op het verbinden van onderdelen aankomt. Het resultaat is doorgaans een betere en ook sterkere las.

Van de mogelijke toepassingen geeft *The Welding Journal* van December 1950 enige voorbeelden. Zo o.a. van de wijze, waarop knoppen en handvaten aan keukengedoe aangebracht kunnen worden door middel van de „trap weld".

Door middel van de „wave weld" last men 2 platen aan elkaar, waarbij de las dan de vorm van een golf aanneemt.

De „stagger weld", een soort puntlas, verbindt een dunne plaat aan een of ander zwaar blok, terwijl de „sandwich weld" weer 3 platen samenlast.

Het artikel, geschreven in bovengenoemd tijdschrift door de directeur van de Koldweld Corp. te New York, geeft behalve afbeeldingen van diverse uitgevoerde werken nog een grafiek, waaruit de sterkte van de las blijkt.

Gs.

BOEKENNIEUWS

621.791

B. RICHARD HILTON. raadgevend ingenieur. **Welding design and processes.** 342 blz. Uitg. Chapman & Hall Ltd London. Prijs *f* 23,05.

In de inleiding tot zijn boek geeft de schrijver een kort overzicht van de ontwikkeling van de lastechniek. Hij is tot de conclusie gekomen dat de toepassing van deze techniek als fabricagemethode niet steeds op de meest juiste wijze plaats vindt, zowel van constructief als van economisch standpunt bezien. Om deze reden is hij er toe gekomen een leidraad op te stellen voor studerenden en constructeurs.

In het eerste hoofdstuk bespreekt hij zeer algemeen de eigenschappen van metalen, verschillende soorten belasting, lasspanningen en factoren die de kosten van gelaste constructies beïnvloeden.

In aansluiting hierop worden de vormen van voorbewerking, wijze van vulling van de lasnaad en toelaatbare spanningen besproken. In de volgende hoofdstukken komen achtereenvolgens ter sprake:

Materialen, lasbaarheid en electroden.
Warmtebehandeling van gelaste constructies.
Voorbereiding van het materiaal voor het lassen.
Aanduiding van lassen op tekeningen.
Specificaties, inspectie en beproeving.
Voorbeelden van lasconstructies.

Tot slot wordt een overzicht gegeven van verschillende lasmethoden als: autogeen, electrisch, argonarc, thermiet lassen; oplassen van tapeinden, toepassing van automatische lasmethoden.

Bij de behandeling van de eigenschappen der metalen en de lasbaarheid komt de schrijver hier en daar tot enigszins vreemde uitspraken. Zo meent hij b.v. dat „where the percentage of cementite is high in steel an even higher percentage can occur as a result of precipitation during welding". Bij de bespreking van de invloed van gassen wordt vermeld dat zuurstof zeer ongunstig werkt en korrelgroei optreedt. Door gloeien wordt dit weer verbeterd, maar om onverklaarbare reden ziet de schrijver geen heil in normaalgloeien. Met de warmtebehandeling in het algemeen is het wat vreemd gesteld. Het normaalgloeien beschouwt hij als het meest gebruikt voor spanningsvrij gloeien. Het verhitten op 600—650°C, wat wij als regel als spanningsvrij gloeien beschouwen, duidt hij aan met „low temperature stress relieving". Deze aanduiding zou m.i. beter gereserveerd kunnen blijven voor de speciale methode, welke gedurende de oorlog in Amerika is ontwikkeld, waarbij slechts een zône naast de las op betrekkelijk lage temperatuur wordt verhit. Het normaliseren moet voorts in de eerste plaats beschouwd worden als een behandeling om de structuur te verbeteren en somtijds kan daarna spanningsvrij gloeien (600—650°C) nog gewenst zijn.

De schrijver geeft vele voorbeelden van lasconstructies, die echter niet alle even modern zijn. Bij het lassen van flenzen aan pijpen worden de „welding neck flanges" niet genoemd. Het lassen van een drukvat, waarbij de bodem in het cylindrische deel is ingelaten, moet als een verouderde constructie worden beschouwd. Bij het lassen van „clad steels" geeft de schrijver de toepassing van een open V-las aan, terwijl in verband met de menging van het lasmateriaal met de bekleding, tegenwoordig algemeen de gesloten V-las wordt geprefereerd. De gloeitijden, die bij de verschillende lasconstructies worden aanbevolen, zijn wel abnormaal lang.

Hoewel uit het voorgaande blijkt dat er verschillende wensen zijn ten aanzien van de behandelde stof, moet erkend worden dat de algemene opzet van het boek goed is. De constructeur krijgt een overzicht van de mogelijkheden die de lastechniek biedt en van de factoren, waarmede hij rekening moet houden, zodat het boek, dat keurig is uitgevoerd, voor velen wel van nut kan zijn.

Dr ir H. G. GEERLINGS

[666.76

J. R. RAIT. **Basic Refractories, their chemistry and their performance.** Uitg. Iliffe & Sons, Ltd. London, 1950. 408 blz. 109 afb. en 112 tabellen. 22 x 14 cm. geb. 60 sh net.

Met het verschijnen van de eerste druk van SALMANG's „Die Keramik" in 1932 werd in de keramische wetenschap een nieuw tijdperk ingeluid. Was vóórdien de keramiek in hoofdzaak een ervaringswetenschap, nadien kreeg de fundamentele research een kans en zag men hoe de keramische technologie in het algemeen en die van het vuurvaste materiaal in het bijzonder zich levendig begon te ontwikkelen.

Sindsdien zijn er ook een groot aantal werken in de trant van SALMANG's boek verschenen, d.w.z. men behandelt hierin, in tegenstelling met de vroegere keramische literatuur, één onderwerp of verschillende onderwerpen uit één gezichtspunt.

Zo is ook het onderhavige boek een monografie over de basische vuurvaste materialen, zoals dolomiet, magnesiet, forsteriet en het — in het begin der dertiger jaren voor het eerst gefabriceerde-chroom-magnesiet.

Het bevat in de eerste plaats een overzicht van de fundamentele kennis dezer producten, waarbij aan de chroomertsen zelf ook een ruime plaats wordt gegeven. In de tweede plaats wordt een beschrijving gegeven van het researchwerk, dat de auteur sinds 1938 heeft uitgevoerd en waarop hij is gepromoveerd.

Men ziet in dit boek weer eens duidelijk hoe fundamentele research kan bijdragen tot de vooruitgang van een industrie.

Een schat van gegevens, verzameld in 112 tabellen en in ingewikkelde fasendiagrammen CaO-MgO-SiO_2-Al_2O_3-Fe_2, verschaft de researchwerker, voor wie dit boek in de eerste plaats is bedoeld, de nodige inlichtingen.

Critiek op deze gegevens te geven is bezwaarlijk. Daarvoor zou men het experimentele werk moeten controleren. Dat een critische houding ten opzichte van het experimentele werk over het zo moeilijk hanteerbare materiaal moet prevoleren, heeft de ervaring wel geleerd. Dit experimentele werk wordt zeer uitvoerig beschreven waarbij natuurlijk ook een dankbaar gebruik is gemaakt van de Röntgenanalyse en het microscopische onderzoek. Wat dit laatste betreft speelt in dit boek het onderzoek van de dunne doorsnede de hoofdrol in tegenstelling tot de keramische microscopie in Amerika, Oostenrijk en ons land, waar hoe langer hoe meer het onderzoek van gepolijste oppervlakken naar voren komt. Deze methodiek laat n.l. veel meer details in de structuur zien.

Zoals gezegd is dit boek in hoofdzaak bestemd voor de researchwerker. Doch ook de practicus vindt in de laatste hoofdstukken wat van zijn gading. B.v. de fouten, die bij de toepassing der basische vuurvaste materialen in ovengewelven, electrische ovens e.d. optreden. Een nieuwe theorie over „flaking" van basisch vuurvast materiaal wordt gegeven.

De uitvoering van het boek is zeer goed. De prijs is hoog (60 sh.), maar hieraan dient men zo langzamerhand wel te wennen.

Ir J. VOSKUIL.

621.753.1

H. G. CONWAY. **Engineering tolerances.** Pitman, London 1948. 10 + 286 pp. 23 cm. 102 afb. + 89 tabellen.

Dit boek is het kennelijk product van een ervaren man, die geleerd heeft, dat er in de meeste fabrieken nog een hiaat bestaat tussen constructie, fabricage en contrôle door onvoldoende kennis van elkaars werkwijzen. Het wil daarom méér geven dan een objectieve uiteenzetting; het is door en door op de praktijk gericht ook al wordt de theorie niet gemeden, wanneer zulks voor een goed begrip nodig is.

De door de constructeur opgegeven maten en toleranties moeten bij de vervaardiging buikbaar zijn en moeten dus gebaseerd zijn op kennis van de uit te voeren bewerkingen en hun natuurlijke volgorde. Zéér instructief in dit verband is de volledige uitwerking (15 pagina's) van het toleren van een hydraulische hogedruk pomp voor de luchtvaart met het hoe en waarom van constructie en bewerking.

De behandeling der conische verbindingen is m.i. ietwat oppervlakkig en geeft geen duidelijk inzicht in dit probleem; de daarbij gegeven maatinschrijving is wel geschikt voor het maken van kalibers, doch zonder meer niet bruikbaar voor de fabricage. De tekening had b.v. voorzien kunnen worden van de (uit de opgegeven maten berekende) richtwaarde van de conushoek om het instellen van de machine te vergemakkelijken.

De indeling van het boek is systematisch en overzichtelijk en bevat een groot aantal goede, duidelijke afbeeldingen en vele tabellen. Het bestaat uit 3 delen: „theorie en praktijk", „standaardstelsels" en „productie-problemen". Deel III geeft o.a. toleranties voor walsproducten, perswerk, extrusie, die casting, plastic en rubber-fabricage, sinteren en autogeen snijden.

Natuurlijk is dit boek Engels georiënteerd; behalve de zowel in mm als inches behandelde Din en Isa-stelsels, zijn alle in de tekst voorkomende toleranties in inches. Dit maakt het gebruik enigszins lastig. Daartegenover staat, dat het ook typisch Engelse gegevens verschaft, die men in de continentale literatuur doorgaans niet vindt. Bovendien bevindt zich achterin een zéér te waarderen 4-talige lijst van de meest gebruikelijke termen op dit gebied.

Om bovengenoemde reden is dit fraai uitgevoerde werk voor de beginneling niet het meest geschikte leerboek; voor de constructeur echter zal het een waardevol bezit zijn.

Ir A. J. NEDERBRAGT.

Inhoud WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW 8: De beweging van een visceuze vloeistof in een spleet met poreuze wanden, door prof. dr L. J. F. BROER. Korte Technische Berichten: „N.B.S." Magnetische Vloeistofkoppeling, door Gs. De neiging tot bros breken van lasbare staalsoorten, door H. G. Het „Jenolite"-procédé, door Gs. Het „Koldweld"-procédé, door Gs. — Boekennieuws: B. RICHARD HILTON, Welding design and processes, door dr ir H. G. GEERLINGS. J. R. RAIT, Basic Refractories, their chemistry and their performance, door ir J. VOSKUIL. H. G. CONWAY, Engineering tolerances, door ir A. J. NEDERBRAGT.

SWARTTOUW
SCHIEDAM

TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

N.V. Staaldraadkabel-
en Herculestouwfabriek

v.h. J.C. DEN HAAN

GORINCHEM

TECHNISCH
rubber vormwerk
ook in EBONIET
SPONS- en
MOSRUBBER
ARUFA
ARNHEMSE RUBBERFABRIEK
ARNHEM

ROTTERDAM
TEL. 26508
Van Vreeswijk
Voor Verzuiming
DEN HAAG
TEL. 779489

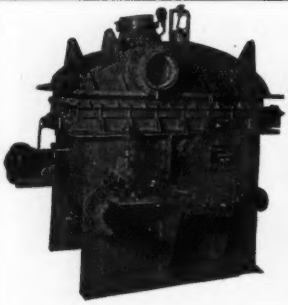
v.D. HEUVEL's
AANNEMINGS- & HANDELSBEDRIJF
Aannemers van grond-, water-, spoor- en wegenbouwkundige werken. Tevens uitvoering van alle voorkomende sloopwerken
ROTTERDAM-ZUID
DORDTSCHESTRAATWEG 869 - TELEFOON 73043-72458

TECALEMIT
NIPPELS
EN VETSPUITEN
Deze hoge druk smeernippels zijn slechts een greep uit onze sortering. Iedere uitvoering direct leverbaar, alsmede de daarbij behorende vetspuiten.

ambi N.V.
AMSTERDAM
MAURITSKADE 12 TEL. 55127-53227

KOMEETSTAAL DOETINCHEM

Nederlands fabrikaat - Zweeds staal
Onovertroffen kwaliteit - Uitstekende service



Oliver Filters voor het ontparaffineren van olie

Dorr

classificeer-, meng- en indikapparaten

Oliver

trommel- en schijvenfilters en Sweetland drukfilters

worden overal ter wereld gebruikt in ertsverwerkingsinstallaties, loog- en wasinstallaties, olieraffinaderijen en voor de fabricage van cement, kalkmelk, suiker, papier, kunstmest en vele andere stoffen.

Ook voor:

Rioolwaterzuivering

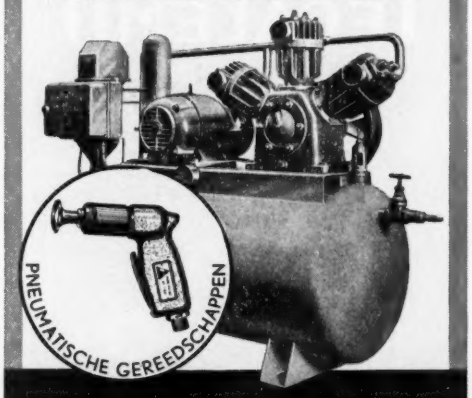
en waterbehandeling leveren wij speciale apparaten en ontwerpen complete installaties.

DORRCO

DORR-OLIVER N.V.

INGENIEURSBUREAU
HERENGRACHT 478 — AMSTERDAM-C.

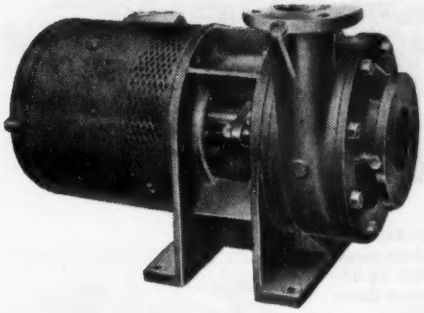
LUCHTCOMPRESSOREN



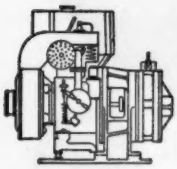
GRASSO's

MACHINEFABRIEKEN N.V., 's-HERTOGENBOSCH

Geen risico ... dus Grasso



DEZE POMP ZAL MEN TE ALLEN TIJDE GAARNE WILLEN BEZITTEN — GOEDE TOEVOER MAAKT HEM EXTRA WAARDEVOL



SAFRAN

REGISTERED TRADE MARK

CENTRIFUGAAL **POMP**

SAUNDERS VALVE CO. LTD.
CWMBRAN, Monmouthshire, England

Rechtstreeks gekoppelde gesloten Electrische, Benzine- en Diesel-aggregaten. Ook met onafhankelijke riemaandrijving verkrijgbaar.

Fabrikanten van de beroemde **SAUNDERS** DIAFRAGMA **AFSLUITERS**

Centrale verwarmingsinstallaties volgens elk systeem.

Ventilatie inrichtingen.

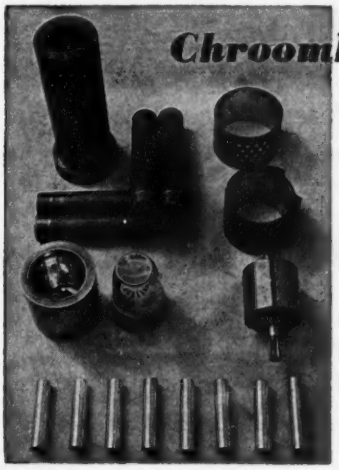
Air-conditioningsinstallaties.

Pijpleidingen voor alle doeleinden.

Oliestookinrichtingen voor industrie, grote gebouwen en woonhuizen.

Geveke & Co.

AMSTERDAM - SURABAJA
ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN



Chroomharden bespaart

vele malen zijn eigen kosten.

Van snijgereedschap, stempels en matrijzen, astappen, mondstukken en duizenderlei andere gereedschappen en machine-onderdelen kan de levensduur enorm verlengd worden door chroomharden. Behalve de levensduur stijgt natuurlijk ook de bedrijfszekerheid.
Op de foto zijn afgebeeld: hard verchroomde voering voor hoge druk compressor, geleidingstukjes en pompvoeringen, een rotor met verchroomde astappen, een bekermatrijs en draadgeleiders.

„LEMET CHROMIUM" • H. VAN DER HORST, N.V. • HILVERSUM-HOLLAND

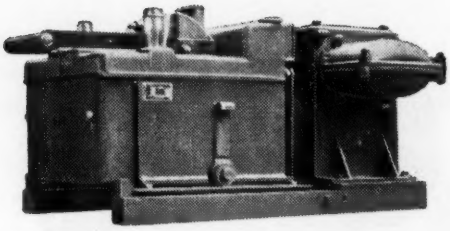
PORUS-KROME

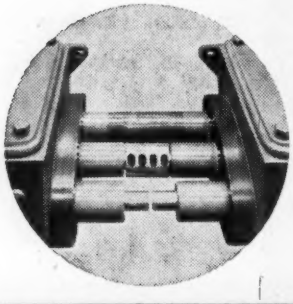
VAN DER HORST

Houdt Uw motoren nieuw

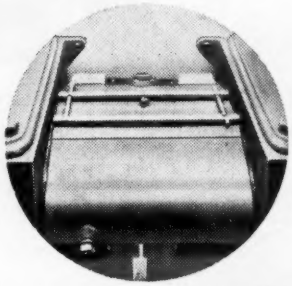
Baudoin

Uitbreiding
uitermate
eenvoudig





Een batterij van schakelpanelen type HF kan op eenvoudige wijze worden uitgebreid omdat de uiteinden van het railsysteem daartoe reeds zijn ingericht.
Na het verwijderen van de eindkap (1) wordt de verbinding met een nieuw paneel tot stand gebracht door de rail-uiteinden met klembussen te koppelen, deze te isoleren (2) en rondom de koppeling een plaatijzeren tussenkast (3) aan te brengen welke met massa wordt volgegoten.



HAZEMEYER BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL VOOR HOOGSPANNING

U. S. M.

Uitvoering Sloopwerken en Metaalhandel te Stampersgat (N.-Br.)

NOORDZEEDIJK 132—140 • TELEFOON 248 en 300 (K 1651)

GROOTHANDEL IN NIEUWE EN HERBRUIKBARE MATERIALEN t.w.:

PLAATIJZER
STRIPPEN
RIJPLATEN
PIJPEN EN BOCHTEN
RAILS
VOETBLOKKEN EN SCHIJVEN
BALKEN I - U - DIN - AM. PROFIEL
PLAT - ROND - VIERKANT - HOEK - ZESKANT
OPSLAGTANKS
STOOMKETELS ETC.

LUCHTVAARTTECHNIEK

ORGAAN VAN DE VAKAFDELING LUCHTVAARTTECHNIEK VAN DE KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE VEREENIGING VOOR LUCHTVAART

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR LUCHTVAARTTECHNIEK, TE ZENDEN AAN Ir T. VAN OOSTEROM, SLOTERWEG 145, AMSTERDAM W.

C.C.L. nr. R. 20; R. 342

Moeilijkheden en mogelijkheden van de Nederlandse vliegtuigindustrie [1)]

door prof. dr ir W. T. KOITER

Summary: *Problems and possibilities of the Dutch Aircraft Industry.*

The problems and possibilities of the Dutch Aircraft Industry are discussed. Analysis of manufacturing costs shows little difference in cost price between aircraft built under foreign licence and aircraft of Dutch design. Other considerations lead to a decisive preference for independent development in Holland. The cost price of airplanes manufactured in Holland is about the same as the American cost price for a 4 to 5 times larger production series.

Inleiding

Als er één onderwerp in de Nederlandse luchtvaart veel omstreden is, dan is dat wel het vraagstuk van de Nederlandse vliegtuigindustrie. Velen van U zullen zich dan ook hebben afgevraagd of dit vraagstuk nu wel bij uitstek geschikt mag worden geacht voor behandeling op deze toch min of meer feestelijke en openbare bijeenkomst van onze vereniging. En toch moet bij nadere overweging dit initiatief van ons bestuur als een daad van moedig beleid worden toegejuicht. Geen ander vraagstuk is immers voor de toekomst van ons, luchtvaarttechnici — als ik mijzelf daar vandaag ook nog toe mag rekenen — van zo ingrijpende betekenis. Vindt aldus het onderwerp van vandaag zijn rechtvaardiging in het belang voor onze vereniging, voor wat betreft de keuze van de inleider zult U met mij in de beslissing van het bestuur moeten berusten.

Eén opmerking hierover moge ik mij echter nog veroorloven. Als ik goed ben ingelicht is een belangrijke overweging geweest, dat de spreker bij voorkeur geen belanghebbende, direct of indirect, bij deze industrie zou moeten zijn. Wanneer nochtans van mij een strikt *neutrale* afweging van moeilijkheden en mogelijkheden mocht worden verwacht, dan moet ik U bij voorbaat teleurstellen. Hoe belangrijk een nauwkeurige en zo objectief mogelijke beschouwing van alle in aanmerking komende technische, economische en financiële argumenten ook is, het uiteindelijke standpunt wordt in sterke mate bepaald door een subjectieve visie.

Vele moeilijkheden, waarvoor de Nederlandse vliegtuigindustrie zich ziet gesteld, zijn geenszins specifiek voor deze industrie. De tot dusver beperkte ontplooiing van basisindustrieën en nevenindustrieën vormt b.v. een rem voor vele industrialisatieplannen. Voorts wordt de industrieontwikkeling belemmerd door een nog altijd bestaand gebrek aan wat ik zou willen noemen „nijverheidsgezindheid", hetgeen o.m. tot uitdrukking komt in de U allen bekende onderwaardering van het technische beroep in al zijn geledingen, en niet in het minst in een tekort aan bekwame industriële leiders en aan industriële ondernemingsgeest. Bespreking van deze meer algemene vraagstukken zou ons vandaag te ver voeren en zou ik ook liever aan terzake meer bevoegden willen overlaten.

Wel moet ik Uw aandacht vragen voor het probleem, dat door de beperkte omvang van de binnenlandse markt wordt gesteld, hoewel ook deze moeilijkheid zich in andere industrieën doet gevoelen. Dit vraagstuk is voor de vliegtuigindustrie evenwel van zo beslissend belang, dat een nadere bespreking niet achterwege kan blijven. Er is vrijwel geen enkel vliegtuigtype denkbaar, waarvoor in het binnenland een zodanige afzet is te vinden, dat deze voorziening in de binnenlandse behoefte alleen tegen een economisch verantwoorde prijs mogelijk zou zijn. Dit wordt veroorzaakt door de sterke stijging van de kostprijs per stuk, indien de vliegtuigen in kleine series moeten worden gebouwd. Alleen wanneer voor hetzelfde vliegtuigtype tevens bestellingen uit het buitenland kunnen worden verkregen, kan een productieserie worden bereikt, waarvoor een concurrerende prijs kan worden berekend. Uiteraard zal ook met inachtneming van de exportmogelijkheden nimmer een even ruime markt bereikbaar zijn als bijvoorbeeld voor de Amerikaanse industrie; maar dit is ook geenszins nodig, omdat, zoals nog nader zal worden toegelicht, door het veel lagere loonniveau hier te lande reeds bij bouw van een aanzienlijk kleinere serie in ons land eenzelfde kostprijs wordt bereikt als in Amerika voor een grote serie. De kernvraag van het probleem van de Nederlandse vliegtuigindustrie is derhalve: *hoe groot moeten de productieseries hier te lande ongeveer zijn om in prijs te kunnen concurreren en is voor deze series in binnen- en buitenland tezamen afzet te vinden?*

Kostprijsbeschouwing

Voor de beantwoording van deze vraag is het in de eerste plaats nodig de verschillende factoren, die gezamenlijk de kostprijs bepalen, aan een nadere beschouwing te onderwerpen.

Onderscheiden kunnen worden de volgende hoofdgroepen van kosten, die rechtstreeks drukken op de productieserie:

1. directe loonkosten, bepaald door het aantal vereiste arbeidsuren en door het gemiddelde uurloon inclusief sociale lasten;
2. algemene kosten, die op het productieve apparaat drukken;
3. de kostprijs van materialen en van buiten betrokken onderdelen, voortstuwingsaggregaten daaronder begrepen;

[1)] Voordracht gehouden ter gelegenheid van het 2e lustrum der Ned. Ver. v. Luchtvaarttechniek op 25 April 1951

4. kosten van speciale gereedschappen en kalibers voor het te vervaardigen vliegtuigtype;
5. ontwikkelingskosten, respectievelijk licentiekosten van het te bouwen vliegtuigtype.

Het behoeft wel geen betoog, dat een *nauwkeurige* vergelijkende analyse van deze kostenfactoren in verschillende landen slechts mogelijk is voor een bepaald, scherp omschreven vliegtuig, aangezien de relatieve grootte der verschillende factoren afhankelijk is van het vliegtuigtype. Zulk een nauwkeurige analyse, hoe belangrijk en nuttig zij op zichzelf ook moge zijn, heeft echter een beperkte betekenis voor ons doel, omdat de conclusies, waartoe zij aanleiding geeft, strikt genomen alleen voor het beschouwde vliegtuigtype bruikbaar zijn. Gelukkig is bij een enkele jaren geleden ingesteld onderzoek, waaraan ik het voorrecht had te mogen medewerken, gebleken, dat een meer globale vergelijking kan worden opgesteld zonder nauwkeurige omschrijving van het vliegtuigtype. De meer algemene strekking van deze globale vergelijking gaat natuurlijk ten koste van de nauwkeurigheid in een concreet geval; het offer aan nauwkeurigheid is evenwel niet zo groot, dat hierdoor de bruikbaarheid van de vergelijking ernstig wordt benadeeld.

Zoals ook wel te verwachten is, leidt een vergelijkend onderzoek naar de kostprijs in verschillende Europese landen tot het resultaat, dat deze kostprijzen bij gelijke seriegrootte ten hoogste enkele procenten uiteenlopen. Belangrijke verschillen zijn alleen te verwachten bij vergelijking met de Amerikaanse industrie. De volgende beschouwing is dan ook tot deze vergelijking beperkt, waarbij is uitgegaan van de reeds eerder genoemde in 1949 uitgevoerde studie met als belangrijkste wijzigingen de invloed van de devaluatie van September 1949 en het sindsdien in Nederland gestegen loonpeil. Voorts ben ik de directie van de Fokkerfabriek veel dank verschuldigd voor de welwillendheid en openhartigheid, waarmede zij mij in staat heeft gesteld een aantal onderstellingen, waarop de vergelijkende kostprijsberekening noodzakelijkerwijze moet steunen, te verifiëren aan de hand van de sinds 1949 opgedane ervaring, al wil ik deze dankbetuiging allerminst misbruiken door te trachten een deel van de verantwoordelijkheid voor mijn betoog van mij af te schuiven.

De voor de productie van een vliegtuig vereiste *directe arbeidsuren*, nemen steeds af bij toeneming van de seriegrootte. Het blijkt, dat nog altijd met goede benadering de formule van WRIGHT geldt, die uitdrukt dat bij verdubbeling van de seriegrootte het benodigde aantal uren slechts met 60% toeneemt, d.w.z. dat het gemiddelde aantal arbeidsuren per stuk tot 80% van het oorspronkelijke aantal daalt. Het aantal benodigde arbeidsuren bij één willekeurige seriegrootte en het loonpeil, in Amerika ca. het viervoud van dat in ons land, bepalen dan de directe loonkosten per stuk voor elke seriegrootte.

De *algemene kosten*, die op het productieve apparaat drukken, zijn ten dele van personele, ten dele van materiële aard. Het is bekend, dat als *percentage* van de directe loonkosten de algemene kosten in Amerika belangrijk lager zijn dan in Nederland, hoewel het absolute bedrag aanzienlijk hoger is. Dit vloeit voort uit het materiële deel van de algemene kosten, dat in beide landen goeddeels even hoog is en in sommige gevallen in Nederland zelfs hoger; men denke b.v. aan gereedschapswerktuigen. Analyse van deze personele en materiële factoren voert tot de conclusie, dat — afgezien van eventuele bijzondere afschrijvingen uit de winsten van de laatste oorlog — het dekkingspercentage voor algemene kosten in Amerika i.h.a. toch tenminste op de helft van dit percentage voor de Nederlandse industrie moet worden gesteld.

De kostprijs van *materialen, onderdelen, voortstuwingsaggregaten* enz. bedraagt veelal de helft of nog meer van de totale kostprijs van het vliegtuig. Een grotere productieserie brengt hier het voordeel mede, dat bij de leveranciers veelal een lagere prijs kan worden bedongen al is dit voordeel veel minder sprekend dan bij de eigen productie. De oorzaak hiervan ligt ook voor de hand: verdubbeling van de productieserie van een vliegtuig betekent wel vergroting van de serie bij b.v. de motorfabrikant, doch allerminst een verdubbeling van de motorserie. Ten aanzien van ruwe materialen zijn de voordelen van een grotere serie zelfs heel gering. Een aanvaardbare onderstelling lijkt, dat de kostprijs van alle materialen, onderdelen enz. gemiddeld met 5% daalt bij verdubbeling van de seriegrootte.

De omvang van de altijd zeer kostbare *speciale gereedschappen en kalibers* wordt eensdeels bepaald door zuiver technische overwegingen, anderdeels door economische factoren. De absoluut noodzakelijke verwisselbaarheid van vele onderdelen, waaronder de hoofddelen als vleugels, staartvlakken, roeren, kleppen enz., eist reeds vele kalibers. Bij vergroting van de productieserie wordt het voorts voordelig door meer speciaal gereedschap, het aantal manuren te drukken. Ook een hoog productietempo kan meer gereedschappen vragen (b.v. verveelvoudiging van hoofdkalibers). Hoewel grote spreidingen voorkomen kan voor een globale beschouwing de richtlijn van WRIGHT worden aangehouden, dat de gereedschapskosten ongeveer evenredig met de vierkantswortel uit de seriegrootte toenemen.

De omvang der gereedschappen neemt voorts minder sterk dan evenredig toe met de grootte van het vliegtuig. Per kg totaalgewicht van het vliegtuig zijn bij een groot vliegtuig de gereedschapskosten lager voor eenzelfde productieserie.

De kosten van gereedschappen en kalibers zijn grotendeels directe loonkosten, vermeerderd met de opslag voor algemene kosten, en slechts voor een gering deel materiaalkosten. Op grond hiervan kunnen de kosten van eenzelfde hoeveelheid speciale gereedschappen in Amerika op ongeveer het 2,7 voud van de kosten in Nederland worden gesteld.

Interessante gegevens over de *ontwikkelingskosten* van verkeersvliegtuigen zijn de laatste jaren in diverse publicaties beschikbaar gekomen. Helaas vertonen de door verschillende auteurs verstrekte cijfers voor eenzelfde vliegtuigtype vaak grote spreidingen, die wellicht moeten worden toegeschreven aan een verschillende definitie van de ontwikkelingskosten. Soms worden de gereedschapskosten voor de serieproductie ook hiertoe gerekend, hetgeen uiteraard het overzicht bemoeilijkt. Wel staat vast, dat ook de eigenlijke ontwikkelingskosten in Amerika aanzienlijk hoger zijn dan in Europa. Vóór de devaluatie bedroeg het verhoudingsgetal 1,5 à 1,8. Inmiddels zal deze verhouding tot ca 2,1 zijn toegenomen.

Licentiekosten zijn nog moeilijker te ramen dan ontwikkelingskosten aangezien zij niet op kostprijsbasis worden bepaald. Meestal worden zij vastgesteld in de vorm van een vast bedrag, vermeerderd met een royalty per gebouwd vliegtuig. Bij de vergelijking van de kosten van bouw volgens eigen ontwerp en die van bouw in licentie moet voorts de omstandigheid in aanmerking worden genomen, dat alleen die vliegtuigtypen voor licentiebouw in aanmerking komen, die in het buitenland in behoorlijke series worden geproduceerd. De bouw in licentie moet geschieden aan de hand van de door de buitenlandse fabriek beschikbaar gestelde tekeningen en gegevens, ook wat betreft de voor de bouw te vervaardigen gereedschappen. In beginsel is het wel denkbaar, dat voor de bouw in licentie hier te lande een

kleinere omvang aan gereedschap zou worden vervaardigd, maar in de practijk zijn de hieruit voortvloeiende bezwaren, men denke aan het enorme tijdverlies dat het gevolg is van de nieuw op te zetten gereedschapsconstructie, te groot om deze mogelijkheid te verwezenlijken. Dientengevolge zullen de gereedschapskosten voor een kleine serie van in licentie te bouwen vliegtuigen, dezelfde zijn als voor de grote serie van de moederfabriek. Deze belangrijke extra kosten van de licentiebouw in kleine series moeten in rekening worden gebracht bij vergelijking van de bouw volgens eigen ontwerp en volgens licentie.

Om U een indruk te geven van het effect der verschillende kostprijsfactoren op het uiteindelijk resultaat moge ik enkele cijfers vermelden van door mij berekende kostprijzen per kg totaalgewicht, voor een hypothetisch vliegtuig in series van 25, 50, 100, 200 en 400 stuks, in Amerika gebouwd dan wel in Nederland volgens eigen ontwerp of in licentie vervaardigd.

Serie	Amerika	Nederland	
		Eigen ontw.	Licentie
25	*f* 229.—	*f* 126.—	*f* 117.—
50	- 174.—	- 100.—	- 97.—
100	- 136.—	- 82.—	- 80.—
200	- 111.—	- 71.—	- 69.—
400	- 93.—	- 62.—	- 62.—

Hoewel deze cijfers met grote voorzichtigheid moeten worden gehanteerd, laten zij toch enkele algemene gevolgtrekkingen toe. In de eerste plaats blijkt het verschil in kostprijs tussen licentiebouw en bouw volgens eigen ontwerp in Nederland gering te zijn, zodat dit kostprijsverschil ook geen belangrijke factor kan zijn voor de keuze van licentiebouw of eigen ontwikkeling. Voorts blijkt de bouw in Nederland mogelijk te zijn tegen een prijs die overeenkomt met de Amerikaanse kostprijs voor een 5 à 6 maal grotere serie.

Mogelijkheden van licentiebouw en eigen ontwikkeling

Het meest sprekende voordeel van de licentiebouw is het ontbreken van het grote risico, dat eigen ontwikkeling altijd meebrengt. Men zal de licentiebouw immers pas ter hand kunnen nemen, nadat het vliegtuigtype door de moederfabriek geheel is ontwikkeld en van zijn kinderziekten is genezen. Dit betekent niet, dat de licentiebouw een eenvoudige zaak is. De ervaring heeft wel geleerd, dat het zeer veel moeite kost de productie op gang te brengen van een voor de Nederlandse fabriek volslagen onbekend type, wellicht meer moeite dan voor een overeenkomstig eigen ontwerp, waarmede de productiestaf veel geleidelijker vertrouwd kan geraken.

Een onvermijdelijk en overwegend nadeel van uitsluitend licentiebouw is de volledige afhankelijkheid van het buitenland. In tijden van internationale spanning met de bijbehorende hoogconjunctuur in de wapenindustrie geraakt dit bezwaar op de achtergrond, omdat dan elke additionele productiecapaciteit ook voor de licentiegevers welkom is. Veel moeilijker, zo niet onmogelijk, wordt het licentieopdrachten te verwerven in perioden van kleinere militaire orders. De ontwerpers van voor licentiebouw in aanmerking komende vliegtuigtypen zullen dan allerminst geneigd zijn licenties te verlenen, zolang hun eigen fabrieken onvolledig bezet zijn. Dit nadeel weegt zo zwaar, dat naar mijn mening een vliegtuigindustrie, die uitsluitend op licentiebouw is gericht, uit een algemeen oogpunt van industrialisatiepolitiek weinig aantrekkelijk is. Daarbij komt nog de omstandigheid, dat het afzetgebied van in licentie te bouwen vliegtuigen meestal beperkt is tot de binnenlandse markt en wellicht nog enkele in het licentiecontract nader omschreven gebieden. Voor verkeersvliegtuigen is dit afzetgebied wel bijna altijd te klein om een lonende productie mogelijk te maken, terwijl ook voor militaire vliegtuigen de bereikbare seriegroottes bij licentiebouw i.h.a. kleiner zullen zijn dan bij eigen ontwikkeling.

De consequentie van deze inzichten is, dat, hoe welkom op zichzelf licentieopdrachten ook zijn, voor ontplooiing van de vliegtuigindustrie in ons land eigen ontwikkeling met alle daaraan verbonden risico's en bezwaren onontbeerlijk is. Deze conclusie wordt ook ten volle bevestigd door de buitenlandse ervaring. Er is mij geen enkel land bekend met een vliegtuigindustrie van enige omvang, waar deze industrie zich alleen op bouw in licentie toelegt.

Bezien wij na deze meer algemene overwegingen achtereenvolgens de verschillende terreinen, waarop de vliegtuigbouw zich kan bewegen, dan moeten wij onderscheid maken tussen een civiele sector, omvattende in de eerste plaats sportvliegtuigen en verkeersvliegtuigen, een semi-militaire sector, waartoe ik de opleidingsvliegtuigen zou willen rekenen en een zuiver militaire sector, omvattende de operationele vliegtuigen.

Vermoedelijk onder invloed van de na-oorlogsroes zijn in de eerste jaren na de bevrijding grote verwachtingen gekoesterd ten aanzien van de ontwikkeling van de sportluchtvaart. Deze verwachtingen zijn niet in vervulling gegaan, zelfs niet in het rijke Amerika, en er is geen enkele reden te hopen dat de Nederlandse vliegtuigindustrie binnen afzienbare tijd een behoorlijk bestaan zou kunnen vinden in de vervaardiging van sportvliegtuigen.

Daarentegen moet de mogelijkheid van de bouw van verkeersvliegtuigen in beginsel gunstig worden beoordeeld. Ook in Amerika komen de series van eenzelfde type bijna nooit boven 300 stuks, zodat bij een afzetmogelijkheid van 40 à 50 vliegtuigen in Nederland reeds concurrerend kan worden gebouwd. Deze afzet moet zeker bereikbaar worden geoordeeld voor een niet te groot type verkeersvliegtuig; men bedenke b.v., dat in de landen die voor Nederlandse uitvoer behoorlijk toegankelijk zijn nog altijd ca 500 Dakota's in gebruik zijn, welke toch eerlang moeten worden vervangen. Hierbij komt nog, dat de omstandigheden in ons land juist voor de ontwikkeling van verkeersvliegtuigen — zoals reeds eerder gezegd komt alleen bouw volgens eigen ontwerp in aanmerking — tamelijk gunstig zijn, omdat hiervoor ongetwijfeld van de grote luchtverkeerservaring van de K.L.M. profijt kan worden getrokken. Tenslotte is een belangrijke overweging, dat de bouw van burgervliegtuigen, ofschoon quantitatief zeer ondergeschikt ten opzichte van de productie van militaire vliegtuigen, een meer stabiel karakter heeft, waardoor de schommelingen in de bedrijfsbezetting kunnen worden verzwakt. Aan deze zakelijke argumenten kan, zo men wil, nog worden toegevoegd het ideële belang, dat zou worden gediend door herstel van de vroeger zo nauwe en vruchtbare samenwerking tussen onze nationale luchtverkeersmaatschappij en de nationale industrie.

Tot dusver is na de oorlog door de Nederlandse industrie een lesvliegtuig voor de primaire opleiding met succes ontwikkeld en geproduceerd, terwijl de ontwikkeling van twee gevorderde opleidingsvliegtuigen goede voortgang maakt. Eén van de overwegingen, die enkele jaren geleden tot het ter hand nemen van deze ontwikkeling hebben geleid, was dat deze niet al te gecompliceerde ontwerpen een geschikte aanloop zouden vormen na de gedwongen stilstand in de oorlogsjaren. Bovendien mocht worden verwacht dat, in tegenstelling tot de operationele luchtmacht, bij de vliegeropleiding aanvankelijk een grotere zelfstandigheid zou

kunnen worden gehandhaafd en dat bij een later voortschrijdende standaardisering van de opleiding de in ons land ontwikkelde lesvliegtuigen in een breder verband hun bruikbaarheid zouden kunnen bewijzen. Het is thans nog te vroeg om te kunnen uitmaken of deze verwachtingen zullen worden bewaarheid.

Voor de operationele militaire vliegtuigen is de uniformiteit van het materieel in bondgenootschappelijk verband evenwel een onverbiddelijke eis. Dit betekent, dat voorshands voor de Nederlandse industrie alleen licentiebouw in aanmerking kan komen. De ervaring bewijst dat voor deze licentiebouw in de huidige periode van herbewapening ook voldoende grote orders kunnen toevloeien om een economisch verantwoorde serieproductie te bereiken. De vraag is echter gewettigd of ons land zich ook op den duur tevreden kan stellen met alleen een aandeel in de productie ten behoeve van de gezamenlijke verdediging dan wel of wij ook in de gelegenheid moeten worden gesteld door deelneming aan de ontwikkelingsarbeid een bijdrage te leveren. Het komt mij voor, dat op deze vraag slechts één antwoord mogelijk is. Een zo groot mogelijke defensieve paraatheid van de in het Atlantisch Pact verenigde mogendheden kan alleen worden bereikt, indien alle beschikbare denkkracht, een van de meest belangrijke factoren in de moderne oorlog, volledig wordt aangewend en tegen deze eis van maximale weerbaarheid zou worden gezondigd, indien het scheppend vermogen van onze vliegtuigindustrie niet zou worden gebruikt.

Door eigen ontwikkeling gestelde eisen

De zelfstandige ontwikkeling van een nieuw vliegtuigtype is een uiterst moeilijke taak voor de met deze ontwikkeling belaste technische staf. Bij de overweging van de mogelijkheden van een volgens eigen ontwerp bouwende Nederlandse vliegtuigindustrie kan de cardinale vraag dan ook niet worden ontlopen, of de Nederlandse luchtvaarttechnici kunnen voldoen aan de ontegenzeggelijk zeer hoge eisen, die door het ontwikkelingswerk worden gesteld. Evenmin kan deze vraag afdoende worden beantwoord door verwijzing naar het succes van de Nederlandse vliegtuigbouw vóór de oorlog; daarvoor is de sindsdien opgetreden verandering in het beeld van de vliegtuigbouw te groot en zijn de problemen te sterk gegroeid. Van meer betekenis is de sinds de bevrijding verworven ervaring, maar deze is toch nog welhaast onvoldoende om daaraan aanspraak op een bevestigende beantwoording van genoemde vraag te kunnen ontlenen. Wij mogen ons dan ook gelukkig prijzen, dat de verantwoordelijke autoriteiten telkenmale wanneer deze beslissende vraag te berde kwam, uitdrukking hebben gegeven aan hun vertrouwen in de capaciteiten van onze luchtvaarttechnici, mits wij daarbij goed beseffen, dat op ons de plicht rust ons dit vertrouwen waardig te tonen.

Dit betekent geenszins, dat de luchtvaarttechnici of de industrie de garantie op zich kunnen nemen, dat een ontwikkelingsproject het beoogde succes ook altijd zal bereiken. Aan de ontwikkeling van nieuwe vliegtuigtypen zijn onmiskenbaar grote risico's verbonden, waarvan het bedrag voor een verkeersvliegtuig van ongeveer 20 ton totaalgewicht zeker op ca *f* 15 millioen moet worden gesteld, en mislukkingen zijn blijkens de ervaring in het buitenland beslist geen hoge uitzonderingen. Het op zichzelf onmisbare vertrouwen in de bekwaamheden van onze technici wordt dan ook waardeloos, indien daarnaast niet de bereidheid treedt met open ogen het risico van eigen ontwikkeling te aanvaarden. Gelukkig heeft onze Regering deze bereidheid na de oorlog metterdaad getoond door de oprichting van en de steun aan het Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling, dat ten doel heeft de gedeeltelijke of soms zelfs gehele financiering van de eigen ontwikkeling in ons land.

Doch ook het vertrouwen in onze technici en de bereidheid het ontwikkelingsrisico te aanvaarden zijn nog gedoemd tot onvruchtbaarheid, indien de technici niet worden gesteund door een goed geoutilleerd en bemand speurwerkinstituut, dat de onmisbare hulp verleent bij de oplossing van de bij elk ontwerp in groot aantal naar voren tredende vraagstukken, en dat de weg baant voor toekomstige ontwikkelingen. Het is dan ook uitermate te betreuren, dat de uitbreiding en modernisering van de uitrusting van ons Nationaal Luchtvaartlaboratorium is stilgelegd. Voltooiing van deze onontbeerlijke apparatuur is een even noodzakelijke voorwaarde voor een vruchtdragende ontplooiing van onze volgens eigen ontwerp bouwende vliegtuigindustrie als de beschikbaarstelling van de nodige ontwikkelingsfondsen aan het Nederlands Instituut voor Vliegtuigontwikkeling.

Slotwoord

Ik ben mij ten volle bewust, dat ik U slechts een heel summier en wellicht eenzijdig beeld van het vraagstuk van de Nederlandse vliegtuigindustrie heb kunnen schetsen, doch ik meen, dat enkele belangrijke aspecten toch wel enigszins zijn belicht. Met volledige erkenning van de enorme moeilijkheden, die deze industrie nog zal moeten oplossen, ben ik de overtuiging toegedaan dat die oplossing bereikbaar is, een overtuiging die ik zou willen uitdrukken met de sinds 1940 gevleugelde woorden: „Give us the tools and we'll do the job".

Beraadslaging

Dr PLESMAN brengt naar voren, dat prof. KOITER in zijn inleiding wel enige cijfers heeft genoemd inzake kosten, die de ontwikkeling van een nieuw vliegtuig met zich meebrengt, maar niet over het risico van een mogelijke mislukking heeft gesproken. Hij noemt in dit verband een aantal buitenlandse vliegtuigen (de Amerikaanse Martin 202, Lockheed Saturnus, Beechcraft Twin Quad, de Engelse Avro Tudor, Cunliffe Owen Concordia, de Franse S.O. 30 en de Zweedse Saab Scandia), die voor een deel door zeer ervaren vliegtuigfabrieken zijn ontwikkeld. Bij een beschouwing over de kosten mag niet worden vergeten, dat voor een verkeersvliegtuig een lange periode van navliegen nodig is, vóór het rijp is voor normaal gebruik. Hij noemt in dit verband het door Amerikaanse vliegtuigbestuurders in een motie geopperde denkbeeld, dat een door hen te vliegen type 5000 uur moet worden ingevlogen. Voorts brengt hij te berde, dat de steun van 2 millioen gulden per jaar, die de regering via het N.I.V. aan de vliegtuigontwikkeling kan bieden, niet toereikend is om de bouw van b.v. een vliegtuig van 20 ton in 5 jaar te financieren, daar inleider de kosten hiervan reeds op 15 millioen schat. Bovendien dient men te bedenken, dat z.i. van iedere *f* 100,— die een vliegtuig kost er slechts *f* 25,— aan de vliegtuigfabriek ten goede komen.

Niettemin is hij van mening dat men risico's moet durven nemen en hij wil de ontwikkeling van vliegtuigen in Nederland dan ook niet kortweg afraden, maar eerder vergelijken met een moeilijke en lange vlucht met een éénmotorig vliegtuig, waarmee tenslotte ook risico's zijn genomen en resultaten bereikt.

Hij vergelijkt de vliegtuigindustrie met een man, die een geweer heeft, waarin maar één of twee patronen zitten en waarmee door allerlei oorzaken kan worden gemist. Toch zou hij deze man zijn geweer niet willen afnemen en wel om-

dat hij vertrouwen heeft in twee goede eigenschappen van het Nederlandse volk: gevoel voor verhoudingen en een goede kijk op de toekomst. Verwijzend naar de S 14 en Nederlandse prestaties op andere gebieden zegt hij: aan de ontwerpers zal het niet liggen. Een beslissend punt is echter de keuze van het juiste moment.

De Heer BACKER dankt spreker voor de heldere uiteenzetting over dit moeilijke onderwerp. Als voornaamste moeilijkheid ziet hij het financiële probleem; in de technische capaciteiten van de Nederlander heeft hij het volste vertrouwen. De industrie moet echter ook kunnen beschikken over de ervaring van anderen, daarbij vooral denkende aan de gebruikers van vliegtuigen. Hij is dan ook van mening dat voor het bereiken van het gestelde doel alle betrokken luchtvaartinstanties zo intensief mogelijk moeten samenwerken.

Ir VOS komt terug op de door inleider genoemde cijfers betreffende de productiekosten van een vliegtuig bij verschillende seriegrootten. Een zo juist bij de Fokkerfabriek gereedgekomen calculatie betreffende een bepaald vliegtuigtype levert, geheel los van de door prof. KOITER genoemde cijfers, resultaten, die hiermee in volmaakte overeenstemming zijn. Hij meent echter dat de bedragen voor Amerika nog wel hoger zijn.

Ten aanzien van de technische moeilijkheden, die overwonnen moeten worden, verschilt hij in zoverre met inleider van mening, dat hij het verschil tussen de vliegtuigbouw voor en na de oorlog niet zo groot acht, dat vooroorlogse ervaring waardeloos zou zijn.

Spreker brengt voorts Nederlands bijdrage in de „Western Union" ter sprake en merkt op, dat in deze niet kan worden volstaan met licentiebouw. Wij moeten ook denkarbeid inbrengen. Er wordt reeds met vereende krachten in internationaal verband aan gewerkt om de betekenis van de continentale industrie te doen erkennen.

Lt Gen. ALER zegt dat voor hem vaststaat, dat een gezonde nationale vliegtuigindustrie van vitaal belang is voor de luchtmacht. Als voordelen noemt hij een beter contact met de fabriek en de afwezigheid van geheimhouding t.a.v. de beste producten. Bovendien is de verwezenlijking van door de luchtmacht te stellen eisen en wensen minder moeilijk, dan wanneer de desbetreffende fabriek in het buitenland staat.

Spreker noemt voorts de door inleider niet besproken revisie- en reparatiewerkzaamheden voor de luchtmacht, die voor een vliegtuigfabriek een stabiliserende invloed op de bedrijfsresultaten kan uitoefenen. In het afgelopen jaar beliepen de bedragen voor deze werkzaamheden *f* 2.000.000, welk bedrag over 4 jaar naar schatting 4 à 5 × zo groot zal zijn. Niet alleen bouw van nieuwe vliegtuigen, maar zeker ook eigen ontwikkeling zijn echter een noodzakelijk onderdeel van de vliegtuigindustrie.

Binnen het kader van het Noord-Atlantisch Pact ziet spreker in de toekomst zonder twijfel een goede kans voor de nationale industrie, en hij dringt er op aan dat intussen niet zal worden stilgezeten of een te geringe activiteit zal worden ontplooid.

Prof. v. d. MAAS acht het van groot belang, dat men tegenover de moeilijkheden, die aan de ontwikkeling van een vliegtuig verbonden zijn, volharding stelt. Wel zal men zich op ieder ogenblik objectief moeten afvragen in welke situatie men verkeert en of het op een zeker moment nodig is het roer te wenden. De situatie en de perspectieven van de in ontwikkeling zijnde vliegtuigen wijzigen zich namelijk steeds. Dit is wel duidelijk gebleken t.a.v. de in opdracht van het N.I.V. ontwikkelde S-13, waarvoor men aanvankelijk zeker van bestellingen was. De verandering in de internationale situatie heeft echter de kansen van de S-14 aanzienlijk vergroot.

Spreker ziet de vliegtuigindustrie niet als afzonderlijk staande industrie, doch spreekt de verwachting uit, dat deze ook nevenindustrieën tot bloei zal kunnen brengen. Ook hij ziet in, dat de kapitaalsbehoefte een grote moeilijkheid vormt, en dat de benodigde sommen hiervoor tengevolge van het risico niet door de particuliere ondernemer kunnen worden opgebracht, zodat de steun van de Staat op dit gebied niet kan worden gemist.

Over het researchwerk hier te lande merkt spreker op dat de noodzaak hiervan tegenwoordig wel door iedereen erkend wordt, doch dat men van mening kan verschillen over de gewenste omvang van de hiervoor benodigde apparatuur. Naar aanleiding van de gestopte ontwikkeling van de hoge-snelheidswindtunnel van het N.L.L. citeert hij enige zinsneden uit het orgaan van de AFITA (vereniging van Franse vliegtuigbouwkundige ingenieurs), waarin aangedrongen wordt op het geven van Franse steun ter voltooiing van deze tunnel, waaruit dus ook buitenlandse belangstelling voor dit project blijkt.

Men dient echter te bedenken, dat research nooit doel, maar steeds middel moet zijn, en dat men, wil men een vak met vrucht leren beoefenen, niet alleen moet studeren, maar ook practisch werkzaam moet zijn.

Tenslotte geeft spreker uiting aan zijn vertrouwen, dat indien allen, die aan de bouw van de industrie meewerken, hun krachten tot het uiterste zullen inspannen en volharding zullen beoefenen, de Oud-Hollandse spreuk: „En ziet wat goede couragie vermag" zal worden bewaarheid.

Ir BEELING vreest, dat indien de ontwikkeling van vliegtuigen hier te lande niet met kracht ter hand wordt genomen, onze vliegtuigindustrie zal afdalen tot het peil van een satelliet-industrie en dat dan weinig van de thans beschikbare kennis en van het aanwezige enthousiasme zal overblijven. Onze bondgenoten zouden dan een technische staf naar ons land kunnen sturen om, van onze werkkracht en onze lage valuta gebruik makende, voor hen goedkoop vliegtuigen te laten bouwen. Dit kan zeker niet in de bedoeling van onze industrialisatieplannen liggen.

Herhaaldelijk is met nadruk naar voren gebracht, dat deze er op gericht zijn om het economisch herstel van Nederland gelijke tred te doen houden met het militaire herstel.

Spreker vergelijkt vervolgens cijfers inzake de verhouding van de defensiebegroting en het gedeelte hiervan dat aan de luchtvaart wordt besteed tot de nationale productiewaarde in Amerika en Nederland, uitgaande van de stand in begin 1950. Hij toont aan de hand hiervan aan, dat de cijfers voor Nederland wat betreft het militaire herstel, niet laag zijn te noemen.

Voor het economisch herstel, waaronder hij voor de luchtvaart in de eerste plaats verstaat een steun van het wetenschappelijke onderzoek en van de zelfontwikkelende industrie, liggen de verhoudingen veel ongunstiger, niet alleen t.o.v. Amerika maar ook t.o.v. Engeland, Zweden en Frankrijk waar relatief veel grotere bedragen aan onderzoek en ontwikkeling ten koste worden gelegd.

Na nogmaals de nadruk te hebben gelegd op de wenselijkheid het economisch herstel hand in hand te laten gaan met het militaire herstel, eindigt spreker met erop te wijzen, dat het van belang is het constructieve element niet te verwaarlozen. Talrijke ongevallen zijn te wijten aan onvoldoend constructief inzicht.

Prof. KOITER dankt in zijn slotwoord de debaters voor hun opmerkingen en aanvullingen op zijn betoog. Ten aanzien van het door dr PLESMAN nog eens onderstreepte risico, dat aan de vliegtuigontwikkeling is verbonden, merkt hij op,

dat het nemen van risico's bij de ontwikkeling van elke industrie onvermijdelijk is. Naar aanleiding van een ander in de discussie genoemd bezwaar, merkt hij op, dat het hem spijt niet meer voor publicatie vatbare cijfers en voorstellen te kunnen geven.

Hij betuigt zijn erkentelijkheid aan de Heer BACKER, die de zo belangrijke samenwerking met de nationale verkeersmaatschappijen heeft onderstreept en aan lt Gen. ALER, die een leemte heeft aangevuld door te wijzen op het reparatiewerk voor de vliegtuigindustrie; al zal dit reparatiewerk op zichzelf nooit een argument voor de *vestiging* van een vliegtuigindustrie kunnen zijn, het heeft een uiterst gunstige stabiliserende werking op de bedrijfsbezetting.

Uit de woorden van ir Vos heeft hij met genoegen begrepen, dat de gedachte van internationale samenwerking ook tot het ontwikkelingswerk is uitgebreid en dat reeds stappen in deze richting zijn ondernomen.

Tenslotte is spreker het volkomen eens met ir BEELING, dat militair herstel gepaard zal moeten gaan met economisch herstel. Voorts onderschrijft hij ir BEELING's mening dat de constructieve werkzaamheden in de vliegtuigbouw niet mogen worden achtergesteld bij de research; integendeel moet het speurwerk als een, zij het onmisbaar, hulpmiddel voor de vliegtuigindustrie en -exploitatie worden beschouwd, doch nimmer als een doel op zichzelf. Hij acht zich echter niet competent nader in te gaan op de door ir BEELING genoemde defensiecijfers.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

629.13 (061.2) (492)

Tweede lustrum Nederlandse Vereniging voor Luchtvaarttechniek

Op 25 April j.l. vierde de Nederlandse Vereniging voor Luchtvaarttechniek haar 10-jarig bestaan met een druk bezochte vergadering in Bellevue te Amsterdam. De bijeenkomst werd geopend met een rede door de voorzitter ir C. KONING, die een historisch overzicht gaf van de ontwikkeling van de vereniging in de afgelopen tien jaren.

Hierna volgde een voordracht door prof. dr ir W. T. KOITER: „Moeilijkheden en mogelijkheden van de Nederlandse Vliegtuigindustrie", gevolgd door een discussie, waaraan een zestal vooraanstaande deskundigen uit de Nederlandse luchtvaartwereld deelnamen.

Een uitvoerig verslag van lezing en discussie treft men elders in dit blad aan.

Na een gezamenlijke borrel, waarbij menige oude herinnering werd opgehaald, werd de bijeenkomst met een geanimeerde maaltijd besloten. B.

Een nieuwe vorm voor de vliegende vleugel

De gedachte een vliegtuig te bouwen dat nagenoeg uit een enkele vleugel bestaat is niet nieuw. Ongetwijfeld is het denkbeeld de weerstand, die door romp en staartvlakken wordt veroorzaakt, te elimineren, uit economisch oogpunt aantrekkelijk.

Reeds ca. 40 jaar geleden trachtte men een dergelijk concept te realiseren, doch het succes was steeds niet bijster groot. Niettemin verschijnen in de vakliteratuur steeds weer nieuwe publicaties, die niet alleen de mogelijkheid maar ook de wenselijkheid van het bouwen van staartloze vliegtuigen trachten aan te tonen.

Zo verscheen in *Interavia* van enige maanden geleden een artikel getiteld: „Schnelle Nurflügel-Verkehrsflugzeuge", waarin de eigenschappen en prestaties van een staartloos verkeersvliegtuig aan de hand van uitvoerige berekeningen worden belicht. In het bijzonder de combinatie van de vliegende vleugel met de straalmotor als voortstuwingsinstallatie wordt als ideale grondslag voor een transatlantisch verkeersvliegtuig beschouwd.

Hoewel het niet als eerste probleem wordt genoemd mag het vraagstuk, hoe voldoende ruimte in de vleugel te verkrijgen, wel haast van primair belang worden geacht. De dunne profielen, die voor een snelle vliegende vleugel met het oog op de weerstandseconomie, toepassing moeten vinden, maken het noodzakelijk, dat het staartloze vliegtuig zeer grote afmetingen zal hebben. Dit geldt voor verkeersvliegtuigen nog in sterkere mate dan voor bommenwerpers of vrachtvliegtuigen, waarin de lading gemakkelijker kan worden ondergebracht.

Op grond van deze overweging komt een pijlvormige vleugel in aanmerking, waarvan het middendeel zowel naar voren als naar achteren aanzienlijk is verlengd. Hierdoor ontstaat een gedrongen vleugelvorm, die enige overeenkomst met de deltavleugel vertoont. Alleen dan kunnen redelijk dunne profielen een voldoende hoogte van passagiers- en bemanningsruimten opleveren, zonder dat de afmetingen van het ontwerp alle redelijke grenzen zullen overschrijden. Niettemin stelt de schrijver (prof. HERTEL) van het artikel hiernaast een tweede alternatief, waarin de romp een meer geprononceerd karakter draagt; een dergelijk „minimumproject" heeft echter nog altijd een vleugeloppervlak van 210 m² bij een vleugelslankheid van 4,5 en een grootste profieldikte van 12%.

De aerodynamische problemen van de vliegende vleugel worden slechts zeer in het kort behandeld. Wel wordt bijzondere aandacht aan de prestaties geschonken en aangetoond, dat de bovenbeschreven min of meer gedrongen vorm van een staartloos vliegtuig de voorkeur verdient boven de uit twee trapezevormige vleugelhelften samengestelde vleugel (Northrop XB-35 en XB-49), daar voor deze laatste het optreden van verdichtingsstoten ter plaatse van het middendeel bij lagere getallen van MACH zal geschieden dan voor de gedrongen vorm.

Tenslotte zij een overzicht gegeven van enige der verwachte prestaties van het bovengenoemde minimumproject uitgerust met 4 straalmotoren.

Startgewicht	52000 kg
Kruissnelheid	900 km/h
Vliegbereik	6200 km
Startlengte (met starthulp)	1400 m
Aantal passagiers	40

BU.

Inhoud LUCHTVAARTTECHNIEK 4: Moeilijkheden en mogelijkheden van de Nederlandse vliegtuigindustrie, door prof. dr ir W. T. KOITER. — Korte Technische Berichten: Tweede lustrum Nederlandse Vereniging voor Luchtvaarttechniek, door B. Een nieuwe vorm voor de vliegende vleugel, door BU.

DE MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
TE DORDRECHT

vraagt per 1 September 1951:

1e **EEN LERAAR IN DE WERKTUIGBOUWKUNDE** (w.i.)
2e **EEN LERAAR IN DE ELECTROTECHNIEK** (e.i.)
3e **EEN LERAAR IN DE SCHEIKUNDE** (s.i. of drs scheikunde)
4e **EEN LERAAR IN DE NATUURKUNDE en PHYSISCHE TECHNIEK** (n.i. of drs natuurk.).

Salaris volgens Rijksregeling.
Sollicitaties te richten tot de Directeur der M.T.S., Oranjelaan 12, Dordrecht.

N.V. SCHOKBETON
KAMPEN — ZWIJNDRECHT

De Pakistan Concrete Constructions Ltd. te Karachi vraagt voor spoedige indiensttreding bij haar Schokbetonfabriek een jong Nederlands

CIVIEL INGENIEUR

ter assistentie van de Engelse directie.

Beheersing der Engelse taal is een eerste vereiste, terwijl kennis van utiliteitsbouw tot aanbeveling strekt.
Uitsluitend schriftelijke sollicitaties te richten aan het Secretariaat der N.V. Schokbeton, Postbus 7, Kampen.

BODDAERT & CO.
IJzergieterij te Middelburg

vragen voor spoedige indiensttreding:

EEN GIETERIJDESKUNDIGE

VOOR LEIDING VAN HET BEDRIJF.

Leeftijd 35 à 40 jaar. Ruime gieterijervaring vereist. Voor goed organisator en energieke persoonlijkheid kans op opname in de directie.
Uitvoerige sollicitaties te richten aan de directie.

Voor plaatsing in vaste dienst in het buitenland zoekt de **Nederlandsche Maatschappij voor Havenwerken N.V.** te Amsterdam enkele

civiel-ingenieurs

met ervaring in de leiding van grotere werken. Leeftijd boven 35 jaar. Bijzondere waarde wordt gehecht aan een prettig karakter (ook van de eventuele echtgenote) en practische zin, naast organisatorisch inzicht. Een normale practische kennis van talen wordt vereist.
Geïnteresseerden gelieven sollicitatie-formulier aan te vragen bij de afd. Personeelszaken, Amstel 216, Amsterdam.

Koninklijke Fabriek van Rijtuigen en Spoorwagens
J. J. BEIJNES, N.V.

Op ons constructiebureau kan een

INGENIEUR

met diploma T.H. Delft (w.i. of s.i.), niet ouder dan 35 jaar, een belangwekkende taak vinden, die goede ontwikkelingsmogelijkheden en vooruitzichten biedt.

Vereist wordt een minstens 3-jarige ervaring op een constructie-bureau.
Sollicitaties uitsluitend schriftelijk aan ons kantoor te Beverwijk.

Voor spoedige indiensttreding bij de Dienst van Weg en Werken wordt gevraagd

EEN JONGE
pas afgestudeerde **CIVIEL-INGENIEUR**
met diploma T.H.S.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan de 2e Afdeling van de Algemene Dienst der N.V. Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht.

AUSTRALIE

DEPARTMENT OF THE CO-ORDINATOR GENERAL OF PUBLIC WORKS, QUEENSLAND.

TULLY FALLS WATERKRACHT ELECTRICITEITS PROJECT.

Bestek No. TF 5 — stalen pijpleiding met bijbehorende installatie.

Bestek No. TF/6 — tunnel en valtank.

Gegadigden, die voornemens zijn in te schrijven op een van de twee bovenvermelde contracten, wordt bij deze bericht dat de uiteindelijke datum waarop de inschrijvingen in het bezit dienen te zijn van de Co-ordinator General of Public Works, Box 185 C, G. P. O. Brisbane, Queensland, is uitgesteld van 2 Juli 1951 tot 3 September 1951.

Aanvullend bestek No. TF 6A — ondergrondse electrische centrale, schachten en tunnels.

Gegadigden, die voornemens zijn in te schrijven op de bouw van een drukschacht en tunnels, ondergrondse electrische centrale, toevoerschacht, afvoertunnel en bijbehorende werken, wordt bij deze bericht dat inschrijvingen, als een alternatief van Bestek No. TF/5 en No. TF/6, worden ingewacht voor dezelfde datum en op hetzelfde adres als bovenvermeld. Voor nadere gegevens wende men zich tot de Chief Engineer, Department of the Co-ordinator General of Public Works, corner Melbourne and Grey Streets, South Brisbane, Queensland; deze gegevens liggen voorts ter inzage op het kantoor van de Agent General for Queensland, 409—410, Strand, London W.C. 2.

De uitvoering van enig project behoeft niet noodzakelijkerwijze aan de laagste of enige andere inschrijver gegund te worden.

Inschrijvingen dienen gemerkt te zijn „Tender - Tully Falls Hydro Electric Project, Underground Power House and Conduits". Inschrijvingen op bestek No. TF/5 en No. TF/6 dienen gemerkt te zijn overeenkomstig de gegevens vermeld in voorgaande advertenties.

L. H. PIKE,
Agent General for Queensland.

ADVIESBUREAU P. W. DEERNS
Warmte-, Lucht-, Koel- en Electrotechniek

zoekt voor zijn kantoren:

1e ERVAREN EN AANKOMENDE TECHNICI
(luchtbehandelings- en koeltechn. install.)

2e ERVAREN EN AANKOMENDE TECHNICI
(warmtetechnische installaties)

3e CALCULATOR
(bestekken en begrotingen, warmtetechn. install. etc.)

Bij aanstelling bestaat de mogelijkheid tot opname in de bestaande moderne pensioenregeling.
Sollicit. te richten aan: Apeldoornselaan 2 te 's-Gravenhage.

Een jong WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR
met diploma T.H. Delft, biedt zich aan voor UITZENDING NAAR INDONESIE, liefst met Djakarta als standplaats.
Brieven onder no. 858 aan de Uitg. v. d. blad te Utrecht.

DE KONINKLIJKE INDUSTRIEELE MAATSCHAPPIJ
voorheen NOURY & VAN DER LANDE N.V. **DEVENTER**
vraagt voor een harer bedrijven in Frankrijk een

CHEMISCH INGENIEUR of ACADEMISCH GEVORMD CHEMICUS

met enkele jaren praktijkervaring in de chemische industrie.
Leeftijd tot 35 jaar.

Eigenhandig geschreven soll. met verm. v. opl., prakt., leeft. en bijv. van afschrift v. cijferlijst aan Postbus 10, Deventer.

GEMEENTE ROTTERDAM

Bij de Dienst van Stadsontwikkeling en Wederopbouw kan een jong

civiel-ingenieur

worden geplaatst, die bij de afdeling Grondbedrijf met de werkzaamheden, verband houdende met de economische grondslagen van de uitbreidingsplannen, zal worden belast.

De aanstelling geschiedt in vaste dienst met een proeftijd van een jaar, in de rang van adjunct-ingenieur.

Salarisgrenzen f. 3700.- - f. 4600.-, te verhogen met vaste toelagen van 10½% en 5% (de laatste tot een maximum van f. 200.-).

Soll. op zegel te richten tot B. en W. en in te zenden aan het Bur. Personeelvoorziening, kamer 331, Raadhuis, binnen 14 dagen na deze oproep onder No. 175.

Grote TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

zoekt voor BANDOENG, Java,

JONG WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

DIPL. DELFT

voor de werkzaamheden, verbonden aan de levering van machines en het maken en uitvoeren van fabrieksobjecten. In de toekomst bestaat de mogelijkheid van opname in de leiding van het betreffende bureau.

Brieven met uitvoerige inlichtingen te richten aan de Uitgever van dit Blad onder no. 857.

GEMEENTE GRONINGEN

Aan de afd. **ZEEVAARTSCHOOL** der Inrichtingen voor Dagnijverheidsonderwijs der gemeente Groningen wordt tegen 1 Sept. 1951 gevraagd een

leraar in Wis-, Natuur- en Werktuigkunde

Volledige betrekking. Salaris Rijksregeling. Sollicitaties (op zegel) met uitvoerige inlichtingen binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad aan Burg. en Wethouders. Inlichtingen bij de directeur, Petr. Driessenstraat 3.

Het Centraal Bureau van de Vereniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland
vraagt voor werkzaamheden op het gebied van nationale en internationale voorschriften voor electrotechnische materialen en toestellen een

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR

Leeftijd bij voorkeur niet boven 35 jaar; goede kennis van moderne talen strekt tot aanbeveling.
Brieven te richten aan voornoemd Bureau, Utrechtseweg 210, Arnhem.

BEKENDE N.V. ZOEKT

JONG CIVIEL INGENIEUR

bij voorkeur met enige practijk voor haar afdeling **INDUSTRIE-VLOEREN EN BOUWMACHINES.**
Bij gebleken geschiktheid goede vooruitzichten.
Sollicitaties met volledige inlichtingen, referenties etc. onder No. 860 aan de Uitgever van dit blad.

„DE RUYTERSCHOOL" — VLISSINGEN
School voor Middelbaar Zeevaart- en Middelbaar Technisch Onderwijs.

Gevraagd met 1 September a.s.:

1e. EEN LERAAR ELECTROTECHNIEK
(bij voorkeur e.i.) (volledige betrekking);

2e. EEN LERAAR WIS-, NATUUR- EN WERKTUIGKUNDE
(liefst Drs of Ir) (volledige betrekking);

3e. EEN LERAAR WISKUNDE
(KV of hiervoor studerend) (volledige betrekking).

Sollicitaties te richten tot de Directeur der School, Badhuisstraat 64, Vlissingen, bij wie ook nadere inlichtingen zijn te verkrijgen.

GROTE INDUSTRIE in Midden-Brabant

zoekt voor haar machinepark en constructie-werkplaats

EEN WERKTUIGBOUWKUNDIG INGENIEUR

met enige jaren ervaring.

Brieven met uitvoerige inlichtingen met opgave van verlangd salaris onder no. 859 aan de Uitgever van dit blad.

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR

gezocht door Octrooibureau te 's-Gravenhage, ter opleiding voor Octrooigemachtigde. Ook genieofficier b.d. komt in aanmerking.

Soll. met opgave van leeftijd en antecedenten onder no. 856 aan de Uitgever van dit blad.

DE N.V. BILLITON MAATSCHAPPIJ

zoekt voor RESEARCH-werkzaamheden bij de Hollandsche Metallurgische Bedrijven te Arnhem

EEN SCHEIKUNDIG INGENIEUR

of

EEN MIJNBOUWKUNDIG INGENIEUR

Diploma Delft.

Metallurgische kennis strekt tot aanbeveling. Leeftijd tot 35 jaar.

Sollicitaties uitsluitend schriftelijk te richten aan de afdeling Personeelszaken, LOUIS COUPERUSPLEIN 19, 's-GRAVENHAGE.

Plaatverwerkende industrie met belangrijke afdeling stalen ramen en deuren in het Westen des lands

roept gegadigden op voor de functie van

DIRECTEUR

met commercieel inzicht en bedrijfservaring.

De voorkeur wordt gegeven aan een Delfts ingenieur (diploma w.i. of c.i.).

Sollicitaties bevattende een levensbeschrijving, opgave van referenties, onder bijvoeging van een recente pasfoto, te richten onder letters T.M.S., aan Nijgh & van Ditmar, Advertentiebureau, Rotterdam.

Prijs f 15,75 geb.

Dit fraai uitgevoerde boek is zowel interessant voor de leek als van belang voor studerenden en specialisten op het gebied van de Waterstaat.

Verkrijgbaar bij Uw boekhandelaar

Uitg. v. A. Oosthoek - Utrecht

VAN 1 TOT 16 TON

DIRECT LEVERBAAR

VRAAGT INLICHTINGEN

POLYTEX C.V. HAARLEM
FREDERIKSPARK 1. POSTBUS 100
TEL. 18825 (K2500) B.G.G. 29224 13323

GEVRAAGD:

GENERATOR

aangedreven door stoomwerktuig, 400 à 600 KW, 220/380 Volt,

door de firma RUFIN PIERARD, Gilly, (België)

WIELEN

Grote en kleine series voor landbouwwerktuigen, transportwagens enz.

RIEMSCHIJVEN tot 4.25 m. diameter

V-SNAARSCHIJVEN tot 2 meter diameter

N. V. VAN DRIEL'S MACHINEFABRIEK DE IJSEL ¹/₁₀W. E. PENNING KAMPEN - TEL. 92

SCHENK & LIEBE - HARKORT

Machines voor de vervaardiging van schroeven, spijkers, bouten, prikkeldraad, pedaalassen, kogels, nippels enz.

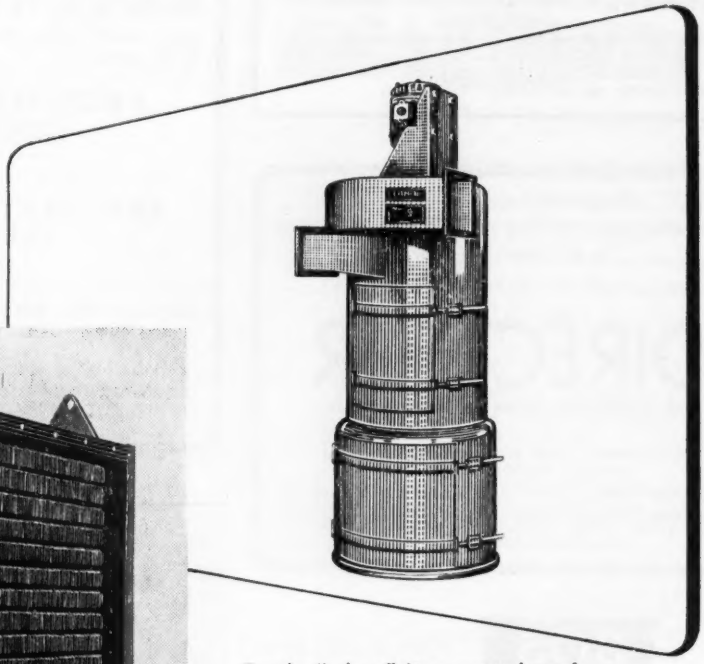
Alleenvertegenwoordiger

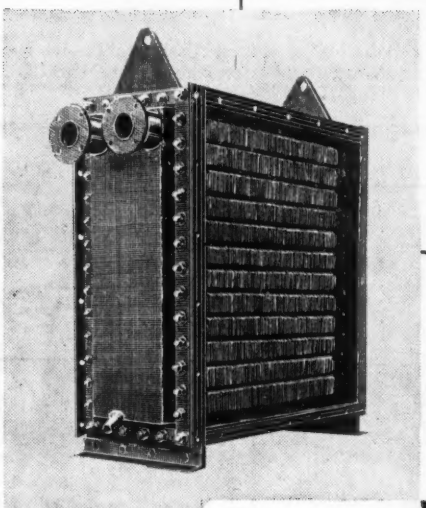
METALLO

HELMOND - HOLLAND

Telefoon 2517

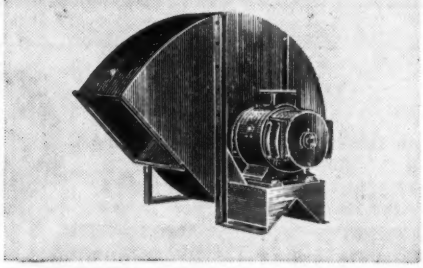
Baudum.





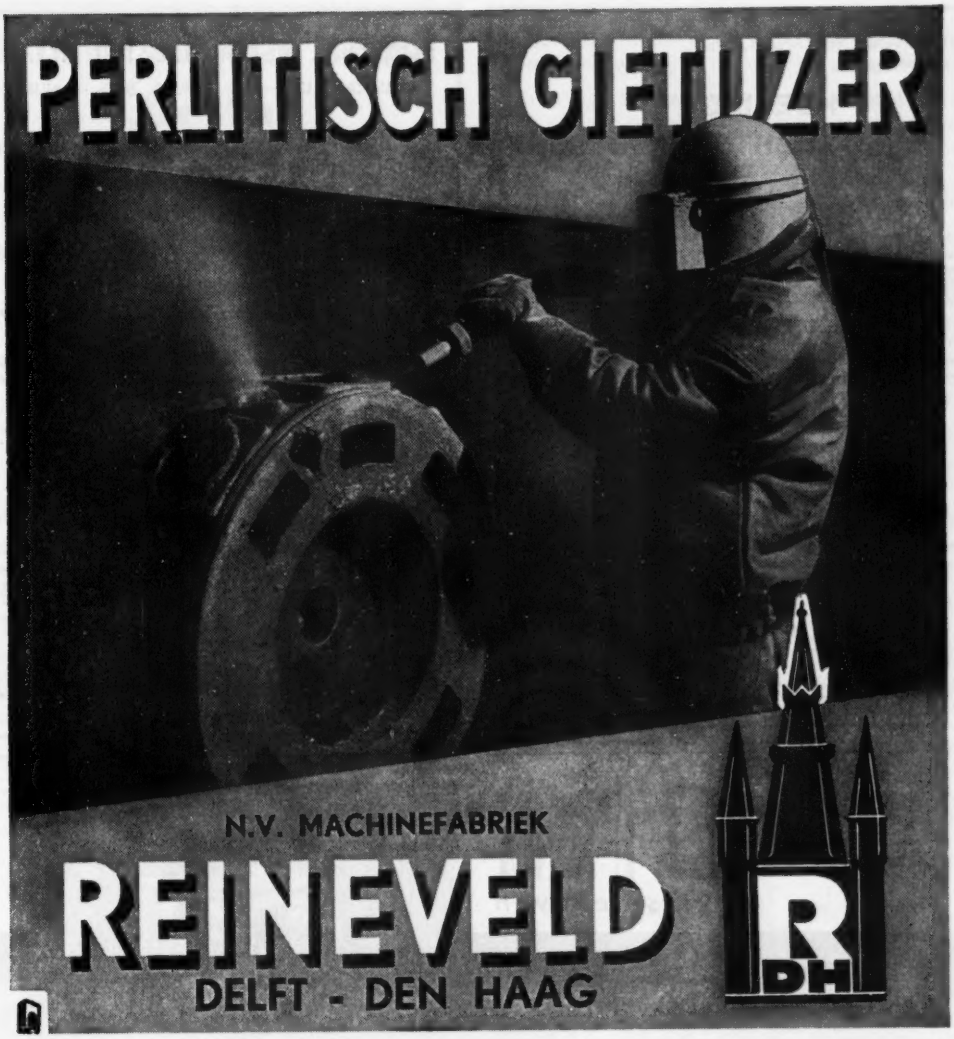
„Econdust" de efficiënte roterende stof-afscheider.
Luchtverhitters en luchtkoelers.
B & D-Ventilatoren voor hoge en lage druk.

amaf voor luchttechnische apparaten



De AMAF specialiseert zich verder op alle warmtetechnische apparaten als ketels, tegenstroom apparaten, doorstroomboilers, alsmede op de fabricage van apparaten voor de chemische bedrijven, van roestvrij staal, koper, aluminium, enz..

-AMAF AMERSFOORTSCHE MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
AMERSFOORT - HOLLAND


PERLITISCH GIETIJZER
N.V. MACHINEFABRIEK
REINEVELD
DELFT - DEN HAAG
R
DH

Varley
DROGE
ACCUMULATOREN
3 jaar schriftelijke garantie
IMPORT Fa. J. P. LEYS EXPORT

FABRIEK VOOR VERVAARDIGING
VAN APPARATEN

KOELING
LUCHTBEHANDELING

C.V. Koeltechnisch Bureau

GEBR. GOEDHART

SPANGENSEKADE 14—15 — ROTTERDAM-WEST
TELEFOON 34738—52397 (K 1800)

NIJMEEGSE METAALINDUSTRIE N.V. i.o.

THIJMSTRAAT 139 — Tel. 21295 (K 8800) — NIJMEGEN

Stoomketel-revisie.
Pijpleidingen.
Montage.
Constructie-werken.

Degelijke uitvoering verzekerd

WERF DE NOORD
ALBLASSERDAM
HOLLAND

*
Nieuw Bouw tot 12.000 ton
en reparatie op 2 langs hellingen van
80 m lang

WERKHANDSCHOENEN
LASHANDSCHOENEN
LEDEREN WERKSCHORTEN enz.
LEDERWARENFAB. AVANTI DONGEN TEL. 18

Mach.fabriek H. J. ANSPACH
HUIZEN (N.H.) Telefoon K 2952/555

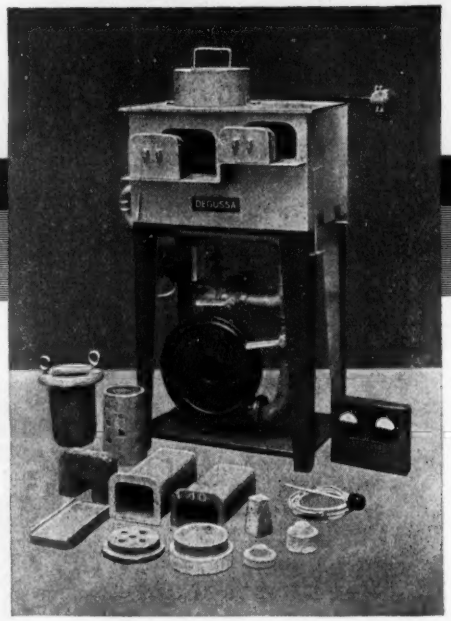
Fabricage van machines en apparaten
Volgens tekening en model

DEGUSSA
universele oven

met gas gestookt

9 ovens in 1

1. hardingsoven (tot 1350° C)
2. horizontale gloeioven
3. voorwarmoven
4. smeedoven
5. oplasoven
6. verticale gloeioven
7. zoutbad hardingsoven
8. zoutbad ontlaatoven
9. smeltoven



R. S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

Alle soorten GEREEDSCHAPPEN EN WERKTUIGEN voor de METAALBEWERKING, o.a.

SPIRAALBOREN, RUIMERS, DRAAIBEITELS EN ANDERE SNIJGEREEDSCHAPPEN, MOERBOUTEN, SLUIT- EN VEERRINGEN, ENZ.

Ruime sortering gebruikte riemschijven, transmissies en div. gebruikte gereedschappen.

★

H. Geul & Zonen - Schiedam

Oude Sluis 8 *Telefoon 68893*

N.V. v/h H. TROOST

PERNIS bij ROTTERDAM
TELEFOON ROTTERDAM 71606

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

Technisch Bureau

VOGELENZANG DE JONG

ELECTRICITEITSWERKEN

Krimpen aan den IJssel
Telefoon K 1895 - 204

Complete installaties voor:
Schepen Fabrieken en Woonhuizen
Onderhoud en reparatie

Looden en Verloode Apparaten

Plaatloodbekleeding en homogeen verlooding van reservoirs, bakken, baden, ketels enz., voor de Chemische, Galvanische, Kunstzijde-industrie
Meer dan 20-jarige ervaring in Zwaveizuurfabrieken

Loodbr. en Constr. werkplaats „VLAARDINGEN"

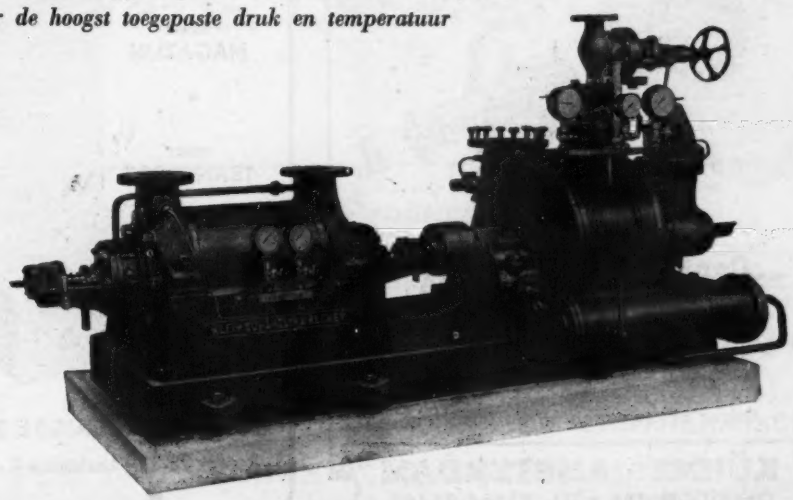
HOFLAAN 34 — VLAARDINGEN — TEL. R'DAM 67308
TEL. VLAARDINGEN 3093

TECHNISCH BUREAU VOOR NEDERLAND

SINGEL 146 — AMSTERDAM — TELEFOON 38241 (3 lijnen)

Moderne **Ketelvoedingpompen** *voor stoombedrijven*
geconstrueerd voor de hoogst toegepaste druk en temperatuur

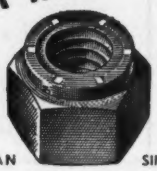
van de fabriek
met de grootste
ervaring:



KSB

Absoluut trillingsbestendig
Borgen in iedere stand
Te gebruiken bij normale bouten
Vervangen kroonmoeren met splitpenborging

"PINNACLE LOCK NUTS NEVER WORK LOOSE"



Kunnen herhaald gebruikt worden
Vlugge en meer economische montage
Vereisen geen boren, passen of klinken

Inlichtingen: Vertegenwoordigers voor Nederland
c.v. P.L.W. de Ridder & Co.
Heerengracht 167 Amsterdam C.

EEN PRODUCT VAN SIMMONDS AEROCESSORIES LTD., GROOT-BRITTANIE

SOLID BOUW N.V.

Reehorsterweg 27 Ede (Geld.)
Telefoon 8150 (K 8380)
Leveranciers van Rijk en Gemeenten

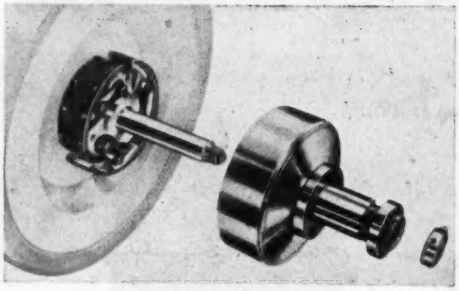
Houtbeton:
„SOLID" Cassette-, Kanaal- en Kanaal-Cassetteplaten voor daken, vloeren en wanden.

Trilbeton:
Ramen, raam- en deurdorpels, spanten, lateien, glastegelramen, traptreden, enz. enz.

Sierbeton:
„SOLID"-sierbeton met diverse deklagen.

MAATSCHAPPIJ VOOR HET VERVAARDIGEN EN MONTEREN VAN BOUWELEMENTEN

"TWIFLEX"



Automatische Centrifugaalkoppeling

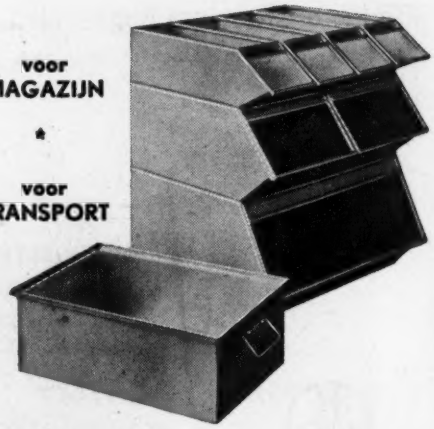
Soepele overbrenging door onder spanning gebrachte rubber bussen. Geen smering. Geen veren. Spoedig leverbaar.

Folder op aanvraag bij de importeur

KÜHNE - AMSTERDAM
OVERTOOM 266 • TEL. 83564-85740

STALEN STAPELBAKKEN

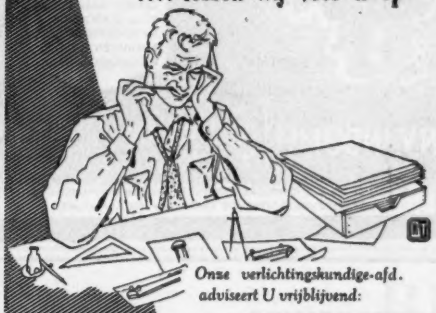
voor MAGAZIJN
*
voor TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN
Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

Verlichtingsproblemen

.... lossen wij voor U op



Onze verlichtingskundige-afd. adviseert U vrijblijvend:

1. de meest economische
2. de kwalitatief beste
3. de meest voordelige

BINNEN- EN BUITEN-VERLICHTING

Uw aanvraag zien wij gaarne tegemoet

INDUSTRIA ROTTERDAM

TEL. 82860 P.O. BOX 969

RINGVENTILATOREN VOOR GROTE RUIMTEN

E.M.I. heeft 50 jaar ervaring met in haar windtunnel beproefde ventilatoren, welke in vele modellen en capaciteiten worden geleverd en bekend zijn door haar lange levensduur en geruisloze gang.

Gratis handleiding beschikbaar

Emi

N.V. ELECTROTECHNISCHE MECHANISCH INDUSTRIE

UTRECHT-HOLLAND TELEF. 15223-18589

LOONVERZINKERIJ

Fa. G. CLEMENTS & Zn.

ALBLASSERDAM

ZUIDERSTEK

TEL. 423 (K 1859)

„Versnelt Uw Productie"

Lopende band- en -kettinginstallaties

VOOR FABRICAGE - MONTAGE - TRANSPORT - SORTEREN - VERPAKKING

BAND-DROOGINSTALLATIES MET INFRAROOD OF AEROTHERMISCH

EMW

ELECTRO MECHANISCHE WERKPLAATSEN

SINGEL 312 — AMSTERDAM-C. — TEL. 35176

AANNEMERSBEDRIJF

VAN WIJNEN
DORDRECHT

bouw-
beton-
hei-
waterwerken

Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65-67 - Tel. 6941 (3 lijnen)*
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

PULSOMETER

CENTRIFUGAALPOMPEN
VOOR STATIONNAIR
EN SCHEEPSGEBRUIK
BALLAST- EN
BERGINGSPOMPEN.

N.V. INDUMIJ
WETERINGKADE 7
'S-GRAVENHAGE
TEL. 77 23 14

SCHEEPS- EN STATIONNAIRE COMPRESSORLOZE DIESELMOTOREN
"DEXINE" ZUURBESTENDIGE LEIDINGEN EN ARMATUREN

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING
„ALBOUW" BREDA
KANTOOR: DELPRATSINGEL 1 — TELEFOON 7141

HEIFUNDERINGEN
UTILITEITSWERKEN GEWAPEND BETONWERKEN

Dit brengt Electro-Abi

De juiste oplossing
voor alle problemen.
HET BETERE PRODUCT.

Maak gebruik
van ons gratis
technisch
advies!

SAXEN
WEIMARLAAN 52
AMSTERDAM
TEL. 22307-21518
K 2900

Trommelmotoren zonder sleepringen, in diverse vermogens en bandbreedten. Vertragingsmotoren in voet- en flens-model, normale en speciale uitvoeringen. Alle vermogens en elk toerental. Vertragingsmotoren met verschillende snelheden, in 3 of 4 trappen. Complete roerwerken in ieder vermogen voor elk doel.

ELECTRO-ABI

ALLEENVERKOOP VAN ALLE OBERMOSER PRODUCTEN

Hendrichs'
BRANDBLUSCHMATERIAAL
'S-GRAVENHAGE
JAVASTRAAT 24
TELEFOON 11.09 23

METHYLBROMIDE
BRANDBLUSMATERIAAL

TE KOOP AANGEBODEN:

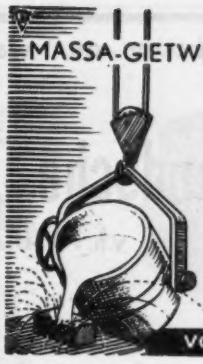
Draaistroom-shunt-collectormotoren:

1 stuk fabrikaat Brown Boveri, 25/3,5 PK, 475/950 omw. 220/380 Volt;
1 stuk idem, 80/30 PK, 1050/350 omw. 380 Volt;
1 stuk Siemens, geheel gesloten, 19/55 PK, 450/1450 omw. 380 Volt.

Electromotorenbedrijf „ELMA" N.V.

DE BILT, postbus 6, tel. Utrecht K 3400-28408

MASSA-GIETWERK · HANDVORMWERK



N.V.
ERVEN W. ten CATE
IJZERGIETERIJ
NEEDE
TELEFOON 396
VOOR ALLE INDUSTRIEEN

REEF'S

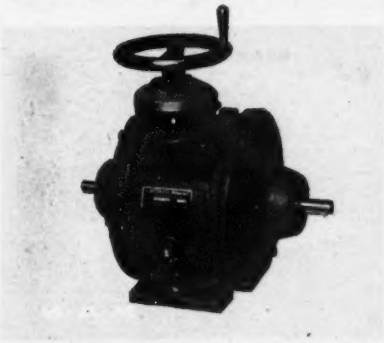
AANNEMING- EN HANDEL-MAATSCHAPPIJ n.v.

WEGEN-, GROND- en WATERWERKEN

OLDENZAAL
Telefoon 387
Steenstraat 71

VOORBURG
Telefoon 778724
Park Leeuwenstein 1

ARTER VARIATOR



Elke snelheidsverhouding.
Geheel in olie loopend.
Ook met aangebouwde motor, reductiekast, afstandsbediening.

VERTEGENWOORDIGER:

INGENIEURSBUREAU ir. P. J. PLAISIER

NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794 / 5.

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSCHE GROFSMEDERIJ-LEIDEN

beton- bouw en waterbouwkundige werken.

n.v. Nederlandsche Aanneming Mij.

v.h. F.& H.F. Boersma.

tel. 772135. Binckhorstlaan 135. den Haag.

GEBOUWD VOOR „JAREN"

'n NEMAG grijper - elk type en elk onderdeel kan tegen een stootje. Doe uw voordeel met onze ervaring op het gebied van massa-overslag of-transport. Als U denkt aan grijpers . . . denk aan NEMAG N.V. ERTSSTRAAT 1, ROTTERDAM - TEL. 77920

NEMAG SPECIALIST VOOR GRIJPERS

EEN- EN VIER-REEPS, POLYP - EN TRIM-GRIJPERS VOOR ELK DOEL EN TOT ELKE CAPACITEIT

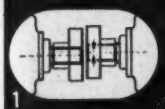
Zóveel Voordelen biedt alléén de

CHARLEROI C.E.C.

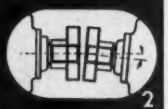
CEBHOL

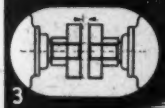
ELASTISCHE KOPPELING

- GROTE BEDRIJFSZEKERHEID
- GERUISLOZE WERKING
- EENVOUDIGE MONTAGE


1

centreerfouten (1) en hartlijnafwijkingen (2) worden gecompenseerd


2

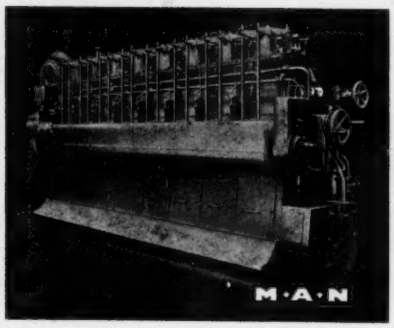

3

axiale verschuivingen (3) trillingen en stoten (4) worden opgevangen.

4

IMPORTEUR: FROWIJN & Co.

Apeldoorn - Amsterdam - Den Haag - Maastricht - Groningen



M.A.N. Dieselmotoren voor scheeps- en stationnair gebruik tot de grootste vermogens

ROLLO N.V.
's-GRAVENHAGE
ALEXANDERSTRAAT 10 - TEL. 183170

BECKER & VAN HÜLLEN

HYDRAULISCHE PERSEN

met ingebouwde oliepomp

BvH

Snel-werkende oliedrukpersen (verbeterd systeem „BLELL"), met ingebouwde pomp, te leveren in diverse standaardtypen met drukvermogen tot 250 ton.

INDUSTRIE- & HANDELMIJ. N.V. **V.E.T.A.** PRINS HENDRIKKADE 20-21 AMSTERDAM - TEL. 33061

Te koop aangeboden:

1 Heemaf-SKA-motor 500 PK, 3000 Volt driehoek, ca. 730 omw. met sterdriehoekcontroller,

1 Siemens sleepringmotor, 500 PK, 500 Volt evtl. 380 Volt, ca. 1000 omw.,

1 Siemans sleepringmotor, 255 PK, 500 Volt, ca. 1000 omw.,

1 idem, 300 PK, 500 Volt, ca. 750 omw.,

1 idem, 300 PK, 380 Volt ster, ca. 1000 omw.

1 idem, 400 PK, 380 Volt ster, 750 omw.

1 Brown Boveri sleepringmotor, 136 PK, 500 Volt, ca. 485 omw. geheel gesloten,

1 idem, 122 PK, 380 Volt, ca. 485 omw.,

SKA- en sleepringankermotoren, druipwaterdicht en geheel gesloten in verschillende vermogens,

2 transformatoren, Siemens, 160 kVA elk, 10000 ± 4%/400/231 Volt,

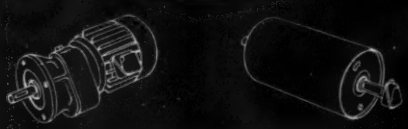
1 transformator, Smit, 3000 kVA, 10000/6000 Volt.

Electromotorenbedrijf „ELMA" N.V.

De Bilt, postbus 6, Tel. Utrecht K 3400—28408

Motorreductoren

VOOR ELK GEBRUIKSDOEL



A.D. BOEKHOLT N.V.

GRONINGEN

AMSTERDAM — ROTTERDAM

BROCHURE 462 HIDUMINIUM OP AANVRAAG

GELAST PLAATWERK

De vervaardiging van grote installatiedelen met behulp van lassen vereist gespecialiseerde kennis, zowel van het ontwerpen als van de las-techniek. Onze ervaring op dit moderne gebied omvat een uitgebreide reeks succesvolle uitvoeringen. Uw moeilijkheden zullen opgelost kunnen worden met deze methoden en wij zullen er gaarne met U over van gedachten wisselen.

NEWTON CHAMBERS

& CO. LTD. THORNCLIFFE, Nr. SHEFFIELD, ENGLAND

Zware machine-onderdelen in gietijzer en zachtstaal, waaronder opslagtanks, drukvaten, gelaste constructies, algemeen plaat- en ijzergietwerk, mijnuitrustingen, alsook installaties voor gasfabrieken en chemische bedrijven, brandstofbesparingsinstallaties en installaties voor hoogovens en staalbedrijven

N.V. KON. MIJ. „DE SCHELDE"

KILKADE 11 AFDELING: DORDRECHT TEL. 3610 EN 5888

MEUBILAIR
PLAATWERKEN
KOELSPIRALEN
VENTILATIEKOKERS
CONSTRUCTIEWERKEN

MASTEN
DEKHUIZEN
REDDINGBOTEN
SCHOORSTENEN
TOE- EN AFVOERKAPPEN

VERVAARDIGD VAN LICHTMETAAL OF STAAL

ANODISCH OXYDEREN VAN LICHTMETAAL

ADVIEZEN VOOR LICHTMETAAL CONSTRUCTIES

Herstel Oorlogsschade Barendrechtse Brug
Verbouwd tot Smit Leonard-besturing

STOOMKETELS

„Alleen-vertegenwoordiging voor Nederland en Indonesië van de bekende stoomketelfabriek „SILLER & Jamart", Wuppertal-Barmen voor geheel gelaste en spanningsvrij gegloeide stoomketels van 2-250 m³ alsmede drukvaten".

IN- EN VERKOOP van Lancashire, Cornwall, Vlampijp- en Waterpijp-ketels en Drukvaten

★

Alle typen uit voorraad leverbaar

Ingenieurs Bureau S.K.S.

VERTEGENWOORDIGING:
Floris Versterstraat 52 Arnhem,
Telefoon no 25423

Kantoor en werkplaats:
Purmerweg 13 Purmerend,
Telefoon no K 2990-1031